zoologische staatssammlung münchen

SPIXIANA

Band 5

1982

Im Selbstverlag der Zoologischen Staatssammlung

ISSN 0341-8391

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis on Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungsexemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be adressed to

Redaktion SPIXIANA
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN
Maria-Ward-Straße 1 b
D-8000 München 19, West Germany

SPIXIANA – Journal of Zoology
published by
The State Zoological Collections München



SPIXIANA

Zeitschrift für Zoologie

SPIXIANA	5	1	1-108	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis on Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungsexemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be adressed to

Redaktion SPIXIANA
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN
Maria-Ward-Straße 1 b
D-8000 München 19, West Germany

SPIXIANA – Journal of Zoology
published by
The State Zoological Collections München

SPIXIANA	5	1	1–6	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Epimyrma bernardi n. sp., a new parasitic ant*

(Hymenoptera, Formicidae)

By **Xavier Espadaler**
Departament de Zoologia, Universitat Autònoma de Barcelona

Abstract

Description of *E. bernardi*, a parasitic ant of *Leptothorax gredosi*, from Iberian Peninsula. – This new species is characterised both in females and workers, by the nearly absent sculpture. Workers have a superficial promesonotal suture and in dorsal view something like a small scutellum appears, but without definite sutures. By general features this species falls near *E. goesswaldi* Menozzi and *E. ravouxi* (André). *E. bernardi* queens seem not to kill the *Leptothorax* queen.

Introduction

Epimyrma Emery, 1915 contains till now 11 taxa described as distinct species, but Kutter (1973) suggests the possibility of several being the same species.

The fact of being social parasitic species and that, according to present knowledge, populations are found very locally and rare, suggests that inbreeding may be responsible of minor differences between conspecific populations. Surely the state is complicated by the fact that the three castes are known only for 3 species; others are known only by workers and queens (3), queens and males (1) and the rest by just one caste. During a collection trip at Sierra de Gredos (Avila, Spain) in summer 1979 appeared this new species whose description is given following the standard of Cagniant (1968).

I am grateful to Dr. C. Baroni Urbani from Natural History Museum of Basel and to Dr. Besuchet from Natural History Museum of Genf for permission to study Santschi's and Kutter's collections and Forel's collection. Also I should like to thank Dr. H. Cagniant from Université Paul Sabatier (Toulouse) for checking *E. bernardi* with his *E. algeriana*. I am indebted to Mr. F. Español, former director of Museu de Zoología de Barcelona for translation of Arnoldi's russian text.

Epimyrma bernardi n. sp.

Holotype: one alated female. Length 3.02 mm; gracility index 6.05; head length/h. width 1.20; scape length/head width 0.85; thorax width/head width 1; thorax length/t. width 1.7; petiole length/p. height 0.66; pet. length/pet. width 1.23; postpet. width/postp. length 2; postpet. height/postpet. length 2. From Sierra de Gredos (Avila), mixed wood of pine and oak at 1400 m; eclosed in laboratory culture 15 september 1979

---

* This species is named after Prof. F. Bernard (Nice, France) to whom it is dedicated.

from colony collected 22–23 july 1979. Social parasite of *Leptothorax gredosi* Espadaler & Collingwood. In my collection.

Paratypes: 9 workers, 4 dealated females; same place as holotype. One worker sent to Dr. Cagniant; one female at the Natural History Museum of Geneva; one worker at the Zoologische Staatssammlung München; one worker at the Department of Zoology of the Universitat Autònoma of Barcelona. The rest in my collection.

Worker (Fig. 1.5; table 1)

Length: 2.52–2.70 mm

Gracility index: 6.3–6.7

General colouring brownish yellow. Head, last antennal segment (slightly) and back of first tergite light brown; rest of the body yellowish. Pilosity as in *Leptothorax*.

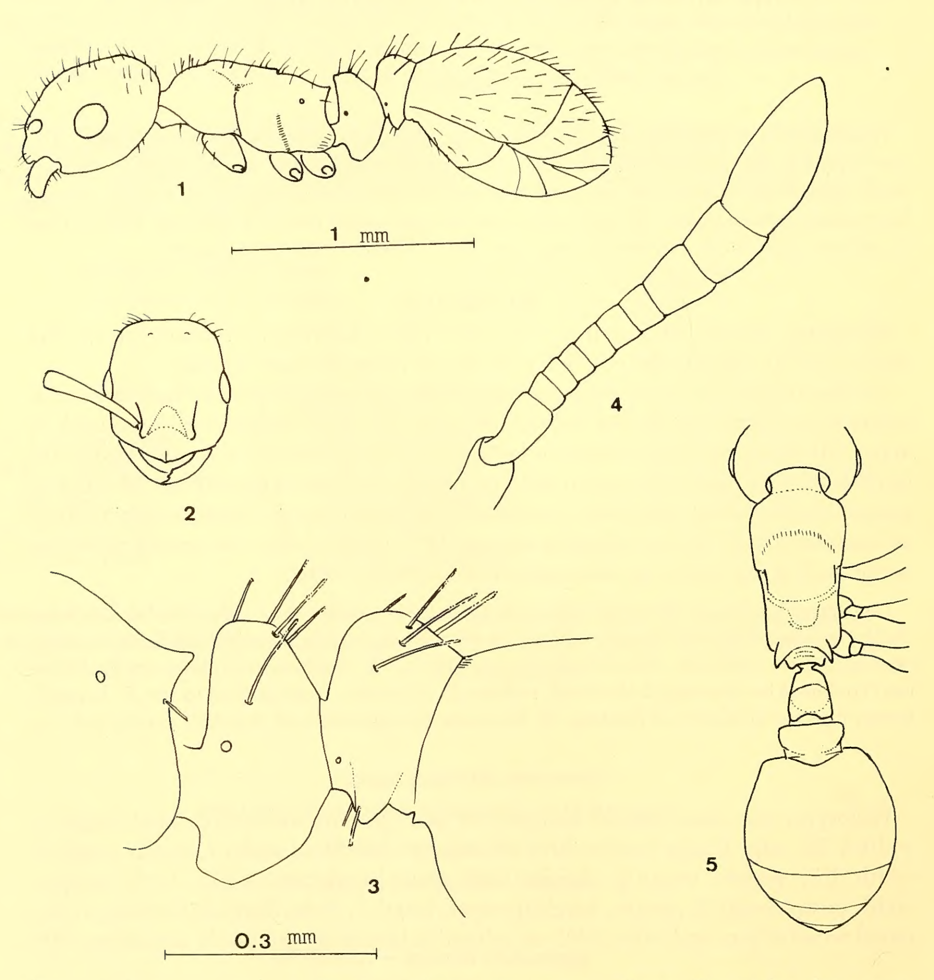


Fig. 1–5: *Epimyrma bernardi.* Worker. Side view (1); head, dorsal view (2); petiole and postpetiole, side view (3); funiculus (4); dorsal view (5).

Table 1. Measures of *E. bernardi.* Minimum, mean and maximum values found in 7 workers and 5 females. l.: length; w.: width; h.: height

	Workers	Females
Total l.	2.52 - 2.61 - 2.70	3.02 - 3.09 - 3.20
Gracility index (Total l./thorax w.)	6.31 - 6.53 - 6.75	6.15 - 6.19 - 6.40
Head l./head w.	1.20 - 1.25 - 1.30	1.19 - 1.21 - 1.25
Scape l./head w.	0.85 - 0.87 - 0.90	0.80 - 0.82 - 0.87
Thorax w./head w.	0.80 - 0.80 - 0.82	0.95 - 0.97 - 1.00
Thorax l./thorax w.	1.56 - 1.66 - 1.75	1.70 - 1.72 - 1.75
Petiole l./pet.h.	0.53 - 0.54 - 0.57	0.60 - 0.62 - 0.66
Petiole l./pet. w.	1.14 - 1.15 - 1.21	1.23 - 1.29 - 1.42
Postp.w./post. l.	1.83 - 1.94 - 2.00	1.83 - 1.94 - 2.00
Postp. h./post. l.	1.91 - 1.98 - 2.00	2.00

Mandibles narrow, with external and internal margin nearly parallel, shining, without microsculpture apart from hair insertion points. Three or four teeth, the apical greatly developed, subapical much lesser and one or two basal very slightly developed.

Head longer than wide; occipital corners rounded and occipital margin straight. Clypeus shining with a short carina in the anterior half that in some cases develops a small tip at the anterior margin. Frontal area greatly developed, smooth and shining. Head brilliant and almost completely smooth: some very subtle longitudinal striae at the genae; frons with a coriaceous to reticulate microsculpture very poorly developed. Eyes well developed; in five workers the posterior ocelli are indicated. Antennae of 11 segments; antennal club of 3, longer than the rest of funiculus. Scape not reaching occiput.

Maxillary palps of 4 segments; labial palps of 2 segments. Thorax with antero-lateral angles well developed. Profil slightly convex. Promesonotal furrow indicated; mesoepinotal furrow well developed. In dorsal view two angles develop at the postero-lateral margins of mesonotum; between mesonotum and epinotum exists a small median zone that remembers a reduced scutellum but without true sutures. Dorsal surface of pronotum smooth and shining. Epinotum superficially coriaceous, still brilliant and with several poorly developed lateral striae. Spines broad (Buschinger index: 1.33).

Petiole high, not pedunculated. In profil view, the anterior face meets the dorsal face at a nearly right angle; anterior face slightly concave. Angle of dorsal and posterior face rounded, of some 120°. Smooth and shining. Subpetiolar process strongly developed, with an anterior lobe.

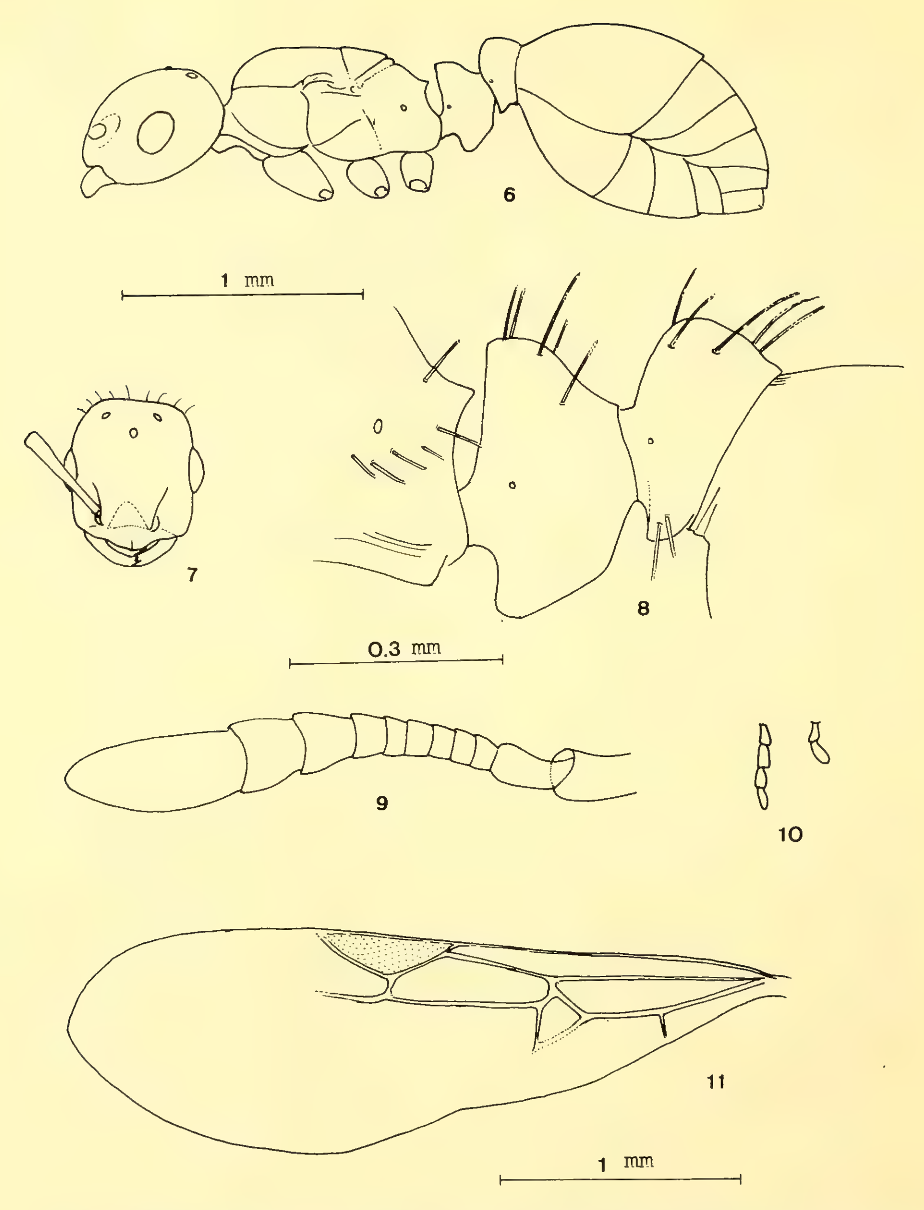


Fig. 6–11. *Epimyrma bernardi.* Female. Side view, pilosity omited (6); head. dorsal view (7); petiole and postpetiole, side view (8); funiculus (9); maxillary and labial palps (10); fore wing (11)

Width of postpetiole double than length; smooth and shining. Sharply pointed inferior process. Pilosity: 0.125 mm

Gaster smooth and shining.

Female (Fig. 6–11; table 1)

Length: 3.02–3.20 mm

Gracility index: 6.0–6.4

General colouring yellowish brown. Darker zones are similar to the worker. Posterior half of scutum, scutellum, meso- and metapleurae brown. The tendency, compared with workers, is towards a general darkening.

Head relatively shorter than in workers but still longer than wide. Clypeus as in workers. Mandibles with 3 teeth: strong apical, much less developed subapical and a very small basal. Ocelli well developed. Scape shorter than in workers, reaching the level of posterior ocelli. Maxillary palps of 4 and labial of 2 segments.

Cephalic microsculpture slightly more developed than in workers, though still brilliant and generally smooth. Thorax narrower than the head. Several very fine longitudinal striae at the posterior half of scutum. Disc of scutellum smooth and shining. Epinotum with transversal and lateral rugae, always poorly developed.

Wings transparent with hyaline venation. Pterostigma white. Radial cell nearly absent; cubital closed, elongated; discoidal cell almost completely closed. Length: 3 mm

Pronotum vertical in side view; visible in dorsal view, specially the antero-lateral rounded angles. Epinotum in side view with the two faces equal in length. Spines as in workers. Dorsal face of petiole node shorter than in workers, curving backwards without angle. Subpetiolar process strongly developed with a rounded anterior lobe, a bit more pointed than in workers. Width of postpetiole double than length; inferior tooth pointed.

Gaster smooth and shining.

Systematic position

We have compared our species with material deposited in the Forel collection (*E. foreli* Menozzi, *E. kraussei* Emery), Santschi collection *(E. foreli, E. vandeli* Santschi, *E. goesswaldi* Menozzi, *E. stumperi* Kutter) and Kutter collection *(E. kraussei, E. ravouxi* [André], *E. stumperi, E. goesswaldi),* all labeled as types, cotypes or from the type locality. *E. bernardi* differs from this 6 species mainly in 1) sculpture, 2) pilosity and 3) thoracic outline.

Dr. Cagniant compared our material with *E. algeriana* Cagniant and confirmed the specific distinctness (per. comm.). The other 4 species we have compared with original descriptions and with remarks given in the work of Menozzi (1931) and Kutter (1973).

From *E. corsica* (Emery) differs by thoracic outline, frontal furrow, colour and size. From *E. zalesky* Sadil differs by size, colour and sculpture. From *E. tamarae* Arnoldi by petiole node configuration, epinotal spines, mandibles, pilosity and ocular size. Finally, *E. africana* Bernard differentiates from *E. bernardi* by the hairy antennal fossa.

Also, we must not forget the tendency (though not strict) of *Epimyrma* species to show host specificity and that *E. bernardi* parasites a distinct *Leptothorax.*

According to Kutter's way to characterize *Epimyrma* species the our would be represented as follows:

Characteristic	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
(females)	2	3	5	7	10	14	–	21	24	26
				8						

In feature G (sculpture), *E. bernardi* falls out of the limits of variability owing to the near complete absence of sculpture. Appart from this, the general aspect is that of *E. goesswaldi* and *E. ravouxi*.

We found 4 parasitized *Leptothorax* societies of some 30 studied. Nests were under stones and individuals of both *Leptothorax* and *Epimyrma* were grouped between leafs.

The composition was as follows:

1. Two workers *Epimyrma* with many workers and alated queens of *Leptothorax*.
2. One dealated *Epimyrma* queen with many workers and one dealated queen of *Leptothorax*.
3. Three dealated queens and four workers of *Epimyrma* with many workers, queens and males of *Leptothorax*.
4. Three *Epimyrma* workers with many *Leptothorax* workers.

We can not confirm the absence of *Leptothorax* mother queen in nests 1, 3 and 4 but the presence of abundant sexuals of *Leptothorax* and the dealated queen of nest 2, allow us to suppose the *E. bernardi* does not kill the queen of *Leptothorax*.

Bibliography

CAGNIANT, H. 1968: Description d'*Epimyrma algeriana* (nov. spec.) (Hyménoptères Formicidae), fourmi parasite. Représentation des trois castes. Quelques observations biologiques, écologiques et éthologiques. – Insectes Sociaux **15** (2): 157–170

EMERY, C. 1915: Contributto alla conoscenza delle formiche delle isole italiane. – Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, Ser 3, **6**: 244–270

KUTTER, H. 1973: Beitrag zur Lösung taxonomischer Probleme in der Gattung *Epimyrma* (Hymenoptera Formicidae). – Mitt. Schweiz. ent. Gesell., **46** (3/4): 281–289

MENOZZI, C. 1931: Revisione del genere *Epimyrma* Em. (Hymen. Formicidae) e descrizione di una specie inedita di questo genere. – Mem. Soc. ent. Ital., **10**: 36–53

Address of the author:
X. Espadaler, Departament de Zoologia;
Universitat Autònoma de Barcelona;
Bellaterra, Barcelona.

Angenommen am 3.4.1981

SPIXIANA	5	1	7–13	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Sechs neue Pilzmücken aus Sri Lanka

(Diptera, Nematocera, Mycetophilidae)

Von **Ignac Sivec** und **Eberhard Plassmann**

Abstract

Six new fungus – gnats from Sri Lanka
(Diptera, Nematocera, Mycetophilidae)

Six new species of Mycetophilidae are described and their genitalia illustrated. They were all caught in light on the way to Adams Peak. Four species belong to the genus *Orfelia* Costa, 1857 *(ventosa* sp. n., *bibula* sp. n., *saeva* sp. n., *negotiosa* sp. n.), two further species belong to the genus *Greenomyia* Brunetti, 1912 *(lepida* sp. n., *fugitiva* sp. n.).

Aus Aufsammlungen von einer Expedition nach Sri Lanka (Ceylon) konnten sechs für die Wissenschaft neue Pilzmückenarten entdeckt werden. In der vorliegenden Arbeit werden die neuen Arten beschrieben, und die Abbildungen der männlichen Genitalia gegeben.

Orfelia (Isoneuromyia) ventosa sp. n. (Abb. 1+2)

Locus typicus: Adams Peak, Ratnapura, Sri Lanka.

Typus: 1♂ Zool. Staatssammlung München, kons. in 70prozentigem Äthanol.

Vorliegendes Material: 2♂♂ (Holotypus und Paratypus) dito.

Diagnose: Mittelgroße, gelb gefärbte Mücke der Gattung *Orfelia* Costa, 1857, Untergattung *Isoneuromyia* Brunetti, 1912. Durch die Struktur des Hypopygiums von den anderen Species der Untergattung zu differenzieren.

Beschreibung des ♂: Länge 4 mm. Kopf braun, Rüssel und Taster gelb. Antennen gelb.

Mesonotum, Pleuren, Scutellum und Postnotum gelb. Scutellum mit einer Reihe kleiner Randborsten. Hüften, Schenkel, Schienen und Tarsen gelb. Schienensporne braun. Schwinger gelb. Flügel klar, ohne Zeichnungen. c deutlich und weit über r_5 hinausragend. a erreicht nicht den Flügelrand.

Abdomen gelb, stark beborstet mit 7 Segmenten. Auf den Segmenten 3 bis 5 seitlich durch Borstenbüschel gebildete, ovale, braune, längsverlaufende Flecken. Hypopygium (Abb. 1+2) gelb.

Vorkommen: 2♂♂ 1.5.1980, unterhalb Adams Peak bei Ratnapura, Sri Lanka, leg. I. Sivec.

Lokalität: Höhenlage ca. 2200 m. Die Tiere wurden an Lampen gefangen, die sich am Aufgang zur Bergspitze befanden.

Verwandtschaft: Der Aufbau des Genitale von *O. ventosa* sp. n. ähnelt dem von *O. flava* Macquardt, 1826.

Orfelia (Pyratula) bibula sp. n. (Abb. 3+4)

Locus typicus: Adams Peak, Ratnapura, Sri Lanka.

Typus: 1♂ Zool. Staatssammlung München, kons. in 70prozentigem Äthanol.

Vorliegendes Material: 1♂ (Holotypus) dito.

Diagnose: Kleine, gelbbraun gefärbte Mücke der Gattung *Orfelia* Costa, 1857, Untergattung *Pyratula* Edwards, 1929. Die zweispitzige Zange des Hypopygiums ist ähnlich denen der Gattung *Macrocera* Meigen, 1803.

Beschreibung des ♂: Länge 2 mm. Kopf gelbbraun, Rüssel, Taster und Antennen gelb.

Mesonotum und Pleuren gelbbraun. Scutellum und Postnotum etwas dunkler. Scutellum mit kleinen Randborsten. Hüften, Schenkel, Schienen und Tarsen gelb. Schienensporne gelb. Schwinger gelb. Flügel hell, ohne Binden, jedoch mit braunem Schatten in der Zelle Sc, der auch noch bis in die Zelle R hineinreicht. Ein weiterer Schatten liegt um die Mündung von r_1. c weit über r_5 hinausreichend, fast die Flügelspitze erreichend.

Abdomen gelb, stark beborstet mit 7 Segmenten. Segment 5 bis 7 hellbraun. Hypopygium (Abb. 3+4) hellbraun.

Vorkommen: 1♂ 1.5.1980, unterhalb Adams Peak bei Ratnapura, Sri Lanka, leg. I. Sivec.

Lokalität: Höhenlage ca. 2200 m. Das Tier wurde an einer Lampe gefangen, die sich am Aufgang zur Bergspitze befand.

Verwandtschaft: *O. bibula* sp. n. steht *O. perpusilla* Edwards, 1913 nahe, jedoch durch die Färbung, und vor allem durch den ausgeprägten zweispitzigen Zangenbau des Hypopygiums von ihr unterschieden.

Orfelia (O.) saeva sp. n. (Abb. 5–7)

Locus typicus: Adams Peak, Ratnapura, Sri Lanka.

Typus: 1♂ Zool. Staatssammlung München, kons. in 70prozentigem Äthanol.

Vorliegendes Material: 2♂♂ (Holotypus und Paratypus) dito.

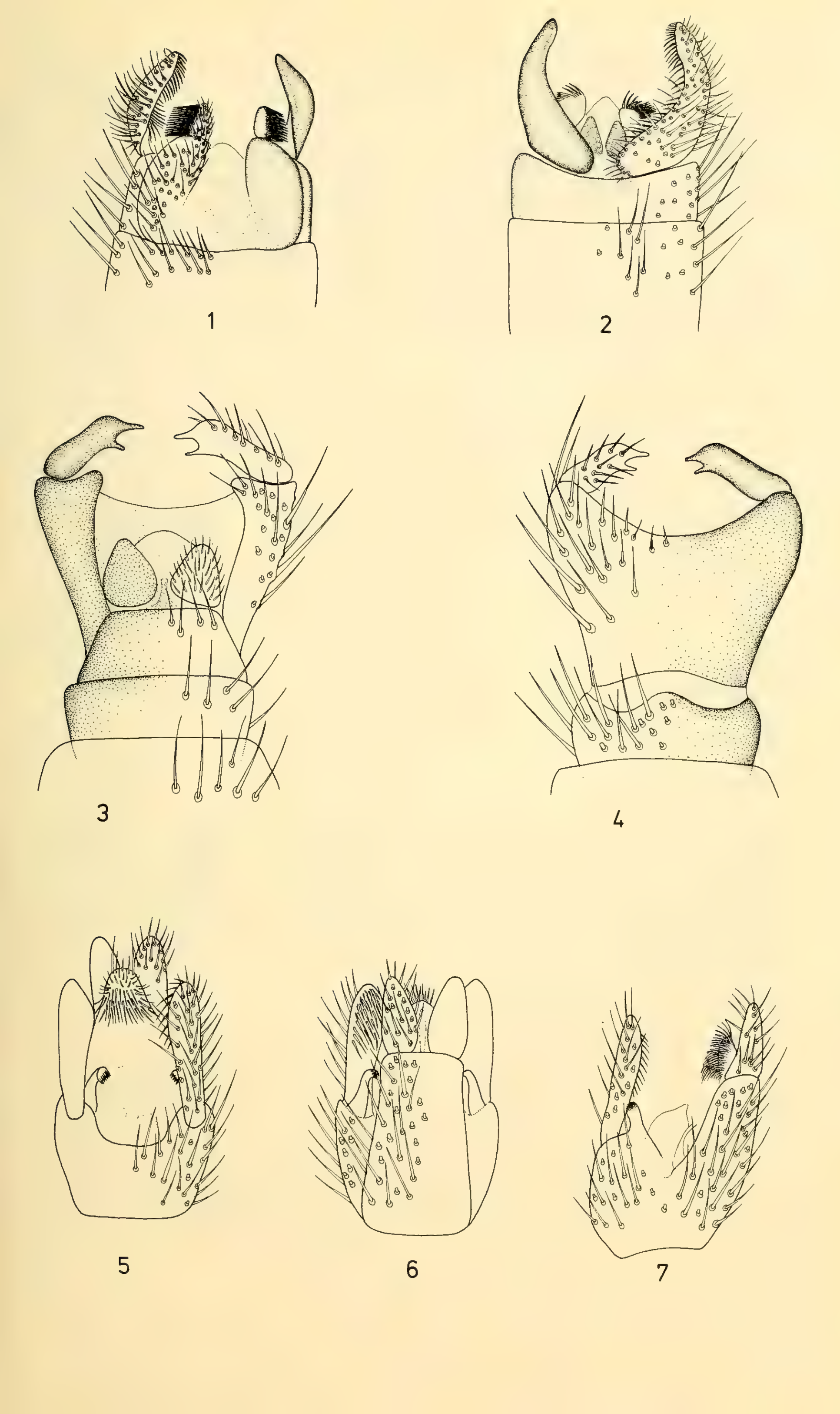
Diagnose: Kleine gelb gefärbte Mücke der Gattung *Orfelia* Costa, 1857 s. str. Mit Hilfe der Genitalstrukturen von den anderen Species zu unterscheiden.

Beschreibung des ♂: Länge 2,5 mm. Kopf braun, Rüssel und Taster gelb. Die Basalglieder der Antennen gelb, die Geißelglieder braun. Erstes Geißelglied an der Basis gelb.

Mesonotum gelb mit braunen Zeichnungen, die als schmale Streifen von den Schultern zu der Mitte des Hinterrandes des Mesonotum verlaufen und sich im letzten Viertel verbreitern. Hinterrand des Mesonotum seitlich auch mit dreieckigen braunen Flecken, so-

---

Abb. 1: *Orfelia ventosa* sp. n. Hypopygium von oben
Abb. 2: *Orfelia ventosa* sp. n. Hypopygium von unten
Abb. 3: *Orfelia bibula* sp. n. Hypopygium von oben
Abb. 4: *Orfelia bibula* sp. n. Hypopygium von unten
Abb. 5: *Orfelia saeva* sp. n. Hypopygium von oben
Abb. 6: *Orfelia saeva* sp. n. Hypopygium von unten
Abb. 7: *Orfelia saeva* sp. n. Hypopygium von der Seite


1
2
3
4
5
6
7

wie distal mit mittellangen Borsten besetzt. Scutellum braun mit einer Reihe von 10 Randborsten. Postnotum gelb, mit schwarzen Borsten. Hüften, Schenkel, Schienen und Tarsen gelb. Schienensporne braun. Schwinger gelb. Flügel klar, ohne Zeichnungen. c weit über r_5 hinausreichend.

Abdomen einfarbig gelb, stark mit schwarzen Borsten besetzt. Hypopygium (Abb. 5–7) gelb.

Vorkommen: 2♂♂ 1.5.1980, unterhalb Adams Peak bei Ratnapura, Sri Lanka, leg. I. Sivec.

Lokalität: Höhenlage ca. 2200 m. Die Tiere wurden an einer Lampe am Aufgang zur Bergspitze erbeutet.

Verwandtschaft: *O. saeva* sp. n. ähnelt nach der Färbung *O. minima* Giglio-Tos, 1890.

Orfelia (O.) negotiosa sp. n. (Abb. 8+9)

Locus Typicus: Adams Peak, Ratnapura, Sri Lanka.

Typus: 1♂ Zool. Staatssammlung München, kons. in 70prozentigem Äthanol.

Vorliegendes Material: 1♂ (Holotypus) dito.

Diagnose: Kleine bräunliche Mücke der Gattung *Orfelia* Costa, 1857 s. str., die durch die Gentalia von den anderen Species zu differenzieren ist.

Beschreibung des ♂: Länge 2,5 mm. Kopf, Rüssel und Taster gelbbraun. Antennen braun.

Mesonotum braun, schwarz beborstet. Scutellum braun, mit 8 schwarzen Marginalborsten. Postnotum braun, schwarz beborstet. Hüften und Schenkel gelb, Schienen gelbbraun, Tarsen braun. Schienensporne braun. Schwinger hellbraun. Flügel klar, ohne Zeichnungen. c weit über r_5 hinausragend.

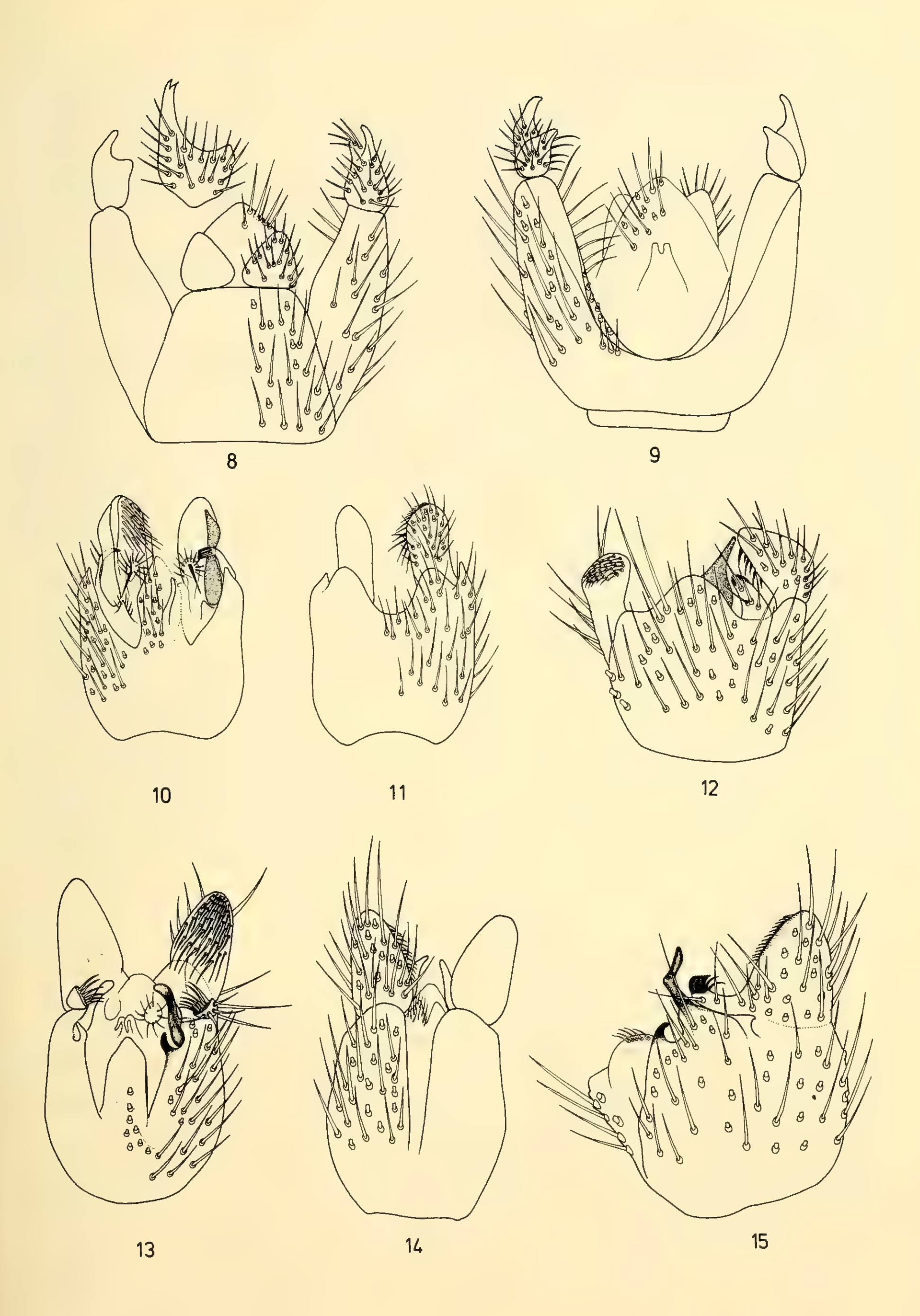
Abdomen einfarbig hellbraun. Hypopygium (Abb. 8+9) gelbbraun.

Vorkommen: 1♂ 1.5.1980, unterhalb Adams Peak bei Ratnapura, Sri Lanka, leg. I. Sivec.

Lokalität: Höhenlage ca. 2200 m. Das Tier wurde an einer Lampe am Aufgang zur Bergspitze gefangen.

Verwandtschaft: *O. negotiosa* sp. n. ist in Färbung und im Aufbau des Hypopygiums der *O. bicolor* Macquardt, 1826 ähnlich, jedoch sind bei letzterer die Grundfarben kräftiger, und das Abdomen weist schwarze Vorderrandsbinden auf. Bei der Struktur des Hypopygiums ist eine gute Differenzierung vor allem durch die Form der Telomere vorzunehmen.

Abb. 8: *Orfelia negotiosa* sp. n. Hypopygium von oben
Abb. 9: *Orfelia negotiosa* sp. n. Hypopygium von unten
Abb. 10: *Greenomyia lepida* sp. n. Hypopygium von oben
Abb. 11: *Greenomyia lepida* sp. n. Hypopygium von unten
Abb. 12: *Greenomyia lepida* sp. n. Hypopygium von der Seite
Abb. 13: *Greenomyia fugitiva* sp. n. Hypopygium von oben
Abb. 14: *Greenomyia fugitiva* sp. n. Hypopygium von unten
Abb. 15: *Greenomyia fugitiva* sp. n. Hypopygium von der Seite


8
9
10
11
12
13
14
15

Greenomyia lepida sp. n. (Abb. 10–12)

Locus typicus: Adams Peak, Ratnapura, Sri Lanka.

Typus: 1♂ Zool. Staatssammlung München, kons. in 70prozentigem Äthanol.

Vorliegendes Material: 3♂♂ (Holotypus und Paratypen) dito; 3♂♂ (Paratypen) Natural History Museum, Ljubljana, Jugoslawien.

Diagnose: Kleine, vorwiegend gelb gefärbte Mücke der Gattung *Greenomyia* Brunetti, 1912. Der Bau des Hypopygiums unterscheidet sie von den anderen Species, vor allem der mesale Teil der Telomere, sowie die Ausbildung des Cercus.

Beschreibung des ♂: Länge 2,5 mm. Kopf hellbraun, Rüssel und Taster gelb; 2. Tasterglied etwas verbreitert, nicht fadenförmig. Basalglieder der Antennen gelb, Geißelglieder gelb, jedoch die distale Hälfte braun geringelt.

Mesonotum, Pleuren, Scutellum und Postnotum gelb mit hellbraunen Färbungen, die jedoch nicht scharf abgegrenzt sind, und nicht den Eindruck von Streifen machen. Metapleuren beborstet. Scutellum mit zwei langen Randborsten. Mesonotum auf dem Hinterrand mit 4 langen Borsten, von denen zwei in der Mitte zusammen stehen. Schwinger weiß. Alle Hüften gelb. Schenkel, Schienen und Tarsen gelb. Hinterschenkel unterseits an der Spitze mit braunem Fleck. Mittelschenkel unterseits mit braunem Wisch. Schienensporne gelb, der caudale halbe Länge des distalen. Flügel klar, ohne Zeichnungen. sc kurz, sc_2 undeutlich. c nicht über r_5 hinausgehend. c_1 an der Basis deutlich unterbrochen, nicht mit cu_2 zusammenhängend. m_1 an der Basis ebenfalls unterbrochen. m_3 distal abgebrochen, nicht die Flügelspitze erreichend. r-m zweimal so lang wie r_1.

Abdomen mit 6 Segmenten, gelb. Auf dem Hinterrand der Segmente befinden sich braune Querbinden. Hypopygium (Abb. 10–12) braun.

Vorkommen: 6♂♂ 1.5.1980, unterhalb Adams Peak bei Ratnapura, Sri Lanka, leg. I. Sivec.

Lokalität: Höhenlage ca. 2200 m. Die Tiere wurden an Lampen am Aufgang zur Bergspitze gefangen.

Verwandtschaft: Außer durch die übereinstimmenden Gattungsmerkmale ist *G. lepida* sp. n. nicht in eine engere Verwandtschaft zu den bisher bekannten Species der Gattung *Greenomyia* zu setzen.

Greenomyia fugitiva sp. n. (Abb. 13–15)

Locus typicus: Adams Peak, Ratnapura, Sri Lanka.

Typus: 1♂ Zool. Staatssammlung München, kons. in 70prozentigem Äthanol.

Vorliegendes Material: 1♂ (Holotypus) dito.

Diagnose: Kleine gelb gefärbte Mücke der Gattung *Greenomyia* Brunetti, 1912. Durch den Bau des Hypopygiums, vor allem der Form der Telomere und des Cercus von den anderen Species zu unterscheiden.

Beschreibung des ♂: Länge 3 mm. Kopf hellbraun, Rüssel und Taster gelb. 2. Tasterglied nicht verbreitert. Basalglieder der Antennen gelb; Geißelglieder gelb, distales Drittel braun geringelt.

Mesonotum, Pleuren, Scutellum und Postnotum hellbraun. Metapleuren beborstet. Scutellum mit zwei langen Randborsten. Mesonotum auf dem Hinterrand mit 4 langen Borsten, von denen zwei in der Mitte zusammenstehen. Schwinger weiß. Alle Hüften, Schenkel, Schienen und Tarsen gelb. Schienensporne gelb; die caudalen kürzer als die di-

stalen. Flügel klar, ohne Zeichnungen. c nicht über r_5 hinausragend. sc kurz, sc_2 undeutlich, vor der Mitte von sc stehend. cu_1 und m_1 an der Basis deutlich unterbrochen. m_3 die Flügelspitze nicht erreichend. r-m doppelt so lang wie r_1.

Abdomen mit 6 Segmenten, gelb; auf den Hinterrändern mit schmalen braunen Querbinden. Hypopygium (Abb. 13–15) gelbbraun.

Vorkommen: 1♂ 1.5.1980, unterhalb Adams Peak bei Ratnapura, Sri Lanka, leg. I. Sivec.

Lokalität: Höhenlage ca. 2200 m. Das Tier wurde an einer Lampe am Aufgang zur Bergspitze erbeutet.

Verwandtschaft: *G. fugitiva* sp. n. steht *G. lepida* sp. n. nahe, jedoch ist bei ihr das 2. Tasterglied nicht verbreitert, und die braune Ringelung der Antennenglieder ist schmaler. Das Hypopygium ist vom gleichen Typ, jedoch ist der laterale Teil der Telomere wesentlich breiter.

Literatur

BRUNETTI, E. A. 1912: The fauna of British India, including Ceylon and Burma; Diptera Nematocera (excluding Chironomidae and Culicidae). – Diptera, Vol. **1**. Taylor and Francis, London XXVIII, 581 pp & 12 pls.

— — 1917: VIII. Diptera of the Simla District. – Rec. Indian Mus. **13**: 59–63

EDWARDS, F. W. 1924: Notes on the types of Diptera Nematocera (Mycetophilidae and Tipulidae) described by Mr. E. Brunetti. – Rec. Indian Mus. **26**: 291–307

— — 1927: Some Nematocerous Diptera from Ceylon. – Spolia zeylan. **14**: 117–119

— — 1928: Diptera Nematocera from the Federated Malay States Museums. – J. fed. Malay St. Mus. **14**: 1–10

— — 1929: Notes on Ceroplatinae, with description of new Australian species (Diptera, Mycetophilidae). – Proc. Linn. Soc. N. S. W. **54**: 162–175

TOLLET, R. 1950: Ceroplatinae orientales (Diptera, Mycetophilidae). – Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. **26**: 1–5

Anschriften der Verfasser:
Dr. Ignac Sivec,
Natural History Museum, Presernova 20,
YU-61001 Ljubljana

Dr. Eberhard Plassmann,
Hauptstraße 11, D-8059 Oberding b. München

Angenommen am 4. 6. 1981

SPIXIANA	5	1	15–17	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Über einige Psychodiden und aquatische Empididen aus dem mittleren Osten

(Diptera)

Von **R. Wagner**

Limnologische Flußstation der MPG, in Schlitz

Abstract

Four species of Psychodidae *(Psychoda minuta* Banks, *P. parthenogenetica* Tonnoir, *P. aff. trinodulosa* Tonnoir, *Tinearia lativentris* [Berdén]) and four species of aquatic Empididae *(Wiedemannia fallaciosa* [Loew], *W. lota* Haliday, *W. syriaca* sp. n., *Clinocera stagnalis* [Haliday]) have been collected by Prof. Kinzelbach and collaborators in the system of the Orontes river. W. *syriaca* sp. n. is described and compared with the possibly related *W. oredonensis* Vaillant.

1. Einleitung

Seit 1975 hat Herr Professor R. Kinzelbach mehrere zoologische Exkursionen in den mittleren Osten geleitet und dabei hauptsächlich das Einzugsgebiet des Orontes, der im Libanongebirge entspringt und bei Antakya ins Mittelmeer mündet, besammelt. Die Ausbeute an aquatischen Insekten war sehr gering. Erst im Jahre 1980 konnten einige Psychodiden und Empididen erbeutet werden, deren Larven ihre Entwicklung in limnischen Habitaten vollenden. Über diese Arten soll im folgenden kurz berichtet werden.

Die Fundortangaben sind der Originalliste von Prof. Kinzelbach (1980) entnommen. Herrn Dr. F. Reiss und Herrn W. Schacht danke ich für die Überlassung des Materials, das sich vollständig in der Zoologischen Staatssammlung in München befindet.

2. Psychodidae

Fundort 46/80: Syria: Tartus city fish market 22./23. and 29. III. 1980: 1♀ *Psychoda minuta* Banks

Fundort 52a/80: Syria: Orontes river near Shaizar (light trap) 24. III. 1980: 1♀ *Tinearia lativentris* (Berdén), 1♀ *Psychoda aff. trinodulosa* Tonnoir

Fundort 64/80: Syria: Karst spring ... 6 km S of Ain Krum in the Ghab rift valley 26. III. 1980: 1♀ *Psychoda parthenogenetica* Tonnoir

Alle gesammelten Psychodidenarten haben ein großes Verbreitungsgebiet. Während *T. lativentris* in der gesamten Paläarktis gemein ist, handelt es sich bei den anderen Spezies um Kosmopoliten.

3. Empididae, Clinoceratinae

Fundort 20/80: Syria: River Sajur, bridge of the road Mennbaj Djeralab 9. III. 1980: 1♀ *Clinocera spec.*

Fundort 35/80: Syria: River ᶜAwᶜaj ... bridge 3 km N of Sᶜassᶜa 20. III. 1980: 5♂, 6♀ *Wiedemannia fallaciosa* (Loew), 1♂ *Wiedemannia syriaca* sp. n., 1♀ *Clinocera spec.*

Fundort 42/80: Libanon: Nahr al ᶜAssi (Orontes river) near al-Ain (N of al-Labuc) 21. III. 1980: 41♂ *Wiedemannia lota* Haliday, 1♂ *Wiedemannia fallaciosa* (Loew), 33♀ *Wiedemannia spec.* 1♀ *Clinocera spec.*

Fundort 43/80: Syria: small river 26 km W of Homs ... 22. III. 1980: 1♂ *Clinocera stagnalis* (Haliday)

Fundort 47/80: Syria: Nahr al-Tartus S of the city of Tarsus 23. III. 1980: 1♀ *Wiedemannia spec.*

Fundort 71/80: Syria: Nahr al-Abrache near Safsafe, road bridge 9 km ... before mediterranean sea: 29. III. 1980: 1♀ *Wiedemannia spec.*

Fundort 72/80: Syria: Seashore N of Hamidiye 29. III. 1980: 1♀ *Clinocera spec.*

4. Beschreibung von Wiedemannia syriaca sp. n.

Material: 1♂ (Holotypus) Syrien, river ᶜAwᶜaj, bridge 3 km N of Sᶜassᶜa, 20. III. 1980.

Kopf: Kopfhöhe entspricht 2,5 Augendurchmessern. Labrum median leicht vorspringend. 7 Paar Postokularborsten und 1 Paar Interokularborsten.

Thorax: 1 Paar Pronotalborsten, 16–18 Acrostichialborsten, die unregelmäßig biserial angeordnet sind. 2 Paar Dorsolateralborsten und je ein Paar Humeral- und Supraalarborsten. Keine Dorsocentralborsten. Scutellum insgesamt behaart mit zahlreichen Börstchen, die halb so lang sind wie das Paar Scutellarborsten. Femura 1 mit einer Präapikalborste. Prätarsus 3 mit einem basalen Paar und 3 einzelnen ventralen Dornen.

Flügel einheitlich hellbraun, ohne auffälliges Stigma. Länge 5 mm. Genitalien: Epandrium kurz trapezoid mit einem kurzen gebogenen sekundären Anhang. Cerci länglich rechteckig mit einer craniad weisenden Verlängerung. Auf ihrer Innenseite befindet sich ein unregelmäßig kreisförmiges Feld mit stärkeren Borsten (Abb. 1, 2).

Differentialdiagnose: *W. syriaca* ist *W. oredonensis* Vaillant aus den Pyrenäen am ähnlichsten. Das Epandrium der neuen Art ist kurz trapezoid, während es bei *W. oredonensis* länglich rechteckig ist. Die Cerci von *W. syriaca* sind craniad ausgebuchtet. *W. oredonensis* besitzt 5 Paar Dorsocentralborsten, die *W. syriaca* fehlen.

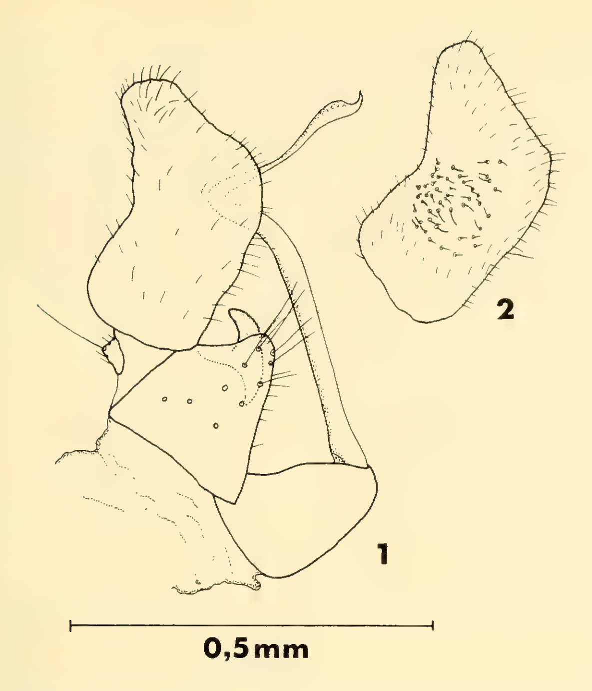


Abb. 1, 2: *Wiedemannia syriaca sp.* n., 1-Genitalien lateral, 2-rechter Cercus von innen.

5. Literatur

KINZELBACH, R. 1980: Summarized list of the collecting points of the zoological excursions 1–6 in the Middle East. – Mainz 6. 1. 1980, 1. Aufl.

Adresse des Autors:
Dr. Rüdiger Wagner, Limnologische Flußstation der MPG,
Postfach 260, D-6407 Schlitz

Angenommen am 12. 6. 1981

SPIXIANA	5	1	19–29	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

A study of Hartig's Xystus species with type designations and new synonyms

(Hymenoptera: Cynipidae Alloxystinae and Charipinae)

By **H. H. Evenhuis**

Research Institute for Plant Protection (IPO)
Wageningen, the Netherlands

Abstract

Of the 26 *Xystus* species described by Th. HARTIG in 1840 and 1841, 19 lectotypes are designated; 5 holotypes and lectotypes had been designated earlier, and the names of two species must be considered nomina dubia. Of the 24 species with available names 18 are referred to the genus *Alloxysta* Förster, 4 to *Phaenoglyphis* Förster, one to *Dilyta* Förster, and one to *Synergus* Hartig. Full synonymy, as far as known to-day, is given.

Allotria victrix Westwood, 1833, was the first species to be described in what we now consider Alloxystinae, a group of aphid hyperparasites through Braconidae Aphidiinae and Aphelinidae (Hymenoptera) as primary parasites. In 1838 CURTIS and ZETTERSTEDT each described two or three species in the genus *Cynips* Linnaeus, which may also be referred to Alloxystinae.

HARTIG (1840, 1841) was the first to compose a monograph of this group. Obviously, at that time he did not know the papers by WESTWOOD, CURTIS, and ZETTERSTEDT. In 1840 he described 10 species in his new genus *Xystus*, to which in 1841 he added 16 more, with a key to the identification of the 26 species. It was only later (HARTIG, 1843) that he realized *Xystus* to be a junior synonym of *Allotria* Westwood, 1833.

HARTIG's descriptions are very short and refer only to superficial characters in which colouration ranks first. Unfortunately, in this group discolouration of specimens that have been kept for a long time, is a general phenomenon. Furthermore, some parts of the body, e. g. the pronotum, propodeum and the base of the gaster, seem more liable to discolouration than other parts. HARTIG seems to have stored a large number of his specimens during a long period before drawing up the descriptions. Thus, for instance, where he mentions the base of the gaster being rufous, as he frequently does, the gaster may be entirely black in fresh specimens.

Morphological characters concerning the radial cell are only roughly indicated by HARTIG as open, closed, small, very small, elongated, etc. The same holds for the antennae: longer than gaster, clavate, somewhat clavate, etc., and for the propodeum: pilose, somewhat pilose, etc.

Though HARTIG's descriptions and his key are insufficient and unreliable to a high degree, they were the basis of knowledge on which later workers founded their new species. In this respect THOMSON, CAMERON and KIEFFER have to be mentioned particularly. None of these authors seems to have consulted HARTIG's material and thus it is not surprising that many doubts and controversies arose. In fact descriptions of new species by later authors, though often more elaborate, are also insufficient. Even if the relative lengths of the antennal segments are taken into account, a character emphasized by HELLÉN (1963), it appears impossible to draw any conclusion in respect to the identity of the species in question.

A thorough investigation of HARTIG's material seems a prerequisite before any real taxonomic progress can be made in this difficult group of parasitic Hymenoptera. This has to be done in combination with the handling of more crucial characters than hitherto used.

I have had the *Xystus* material of HARTIG on loan from the "Zoologische Staatssammlung" at Munich (BRD) for several years. In earlier papers a number of the types were designated (EVENHUIS, 1972, 1974, 1978; EVENHUIS & BARBOTIN, 1977; QUINLAN, 1978). In the present paper I designate the types of the remaining species, except for two, the types of which must be considered lost.

I have compared the lectotypes with specimens reared from aphid mummies or specimens captured in the field by me or by colleagues. Special attention was paid to the structure of the antennae, the shape and position of pronotal carinae if present, the pattern of pubescence of pronotum, the structure of carinae on the propodeum if present and its pattern of pubescence, the shape of the radial cell in the fore wing, and the shape of the two dorsal hair patches at the base of the gaster.

HARTIG used to glue his specimens on the point of a very small, whitish, triangular piece of paper, perforated by the pin. Unfortunately the glue sometimes covers characters essential for identification. One pin may bear several specimens, individually mounted on separate card triangles. Many of the pins are additionally provided with small pieces of paper of different colour and shape. Sometimes there is a small label with a number. I have yet to understand their meaning. Many pins are not accompanied by any sign at all.

A label with the species name in HARTIG's handwriting precedes each series of specimens, which are obviously intended as syntypes. In some cases it is the first pin of a series that bears this label; in other cases the speciesname label is placed separately.

After the label "*femoralis* m." there is only one specimen present, its pin containing a green, folded label, perforated twice by the pin, with the name "*Xystus melanogaster*" in HARTIG's handwriting. This obviously wrong placing leads me to suspect that other pins might have been displaced. Therefore types are only designated as lectotypes, even when only one specimen is present. The remaining "syntypes" I have indicated with a white label "In collection Hartig as *Xystus* ..." (in the place of the dots the name of the species in question).

In the following list the species have been arranged in alphabetical sequence. I give what I consider the valid names and place them in four genera: *Alloxysta* Förster, 1869 (18 species), *Phaenoglyphis* Förster, 1869 (4 species), *Dilyta* Förster, 1869 (one species), and *Synergus* Hartig, 1840 (one species). The types of two species are lost and their names must be considered nomina dubia.

The two former genera belong to the subfamily Alloxystinae, the third one to Charipinae. As to the intricate nomenclatorial justification of these subfamily names I refer to Quinlan & Evenhuis (1980). The *Synergus* species belongs in the subfamily Cynipinae and has been dealt with by Quinlan (1978).

Rohwer & Fagan (1917) state that there is evidence that Hartig's first paper dates from 1839 and not from 1840 as indicated on the title page. These authors (Rohwer & Fagan, 1917, 1919) cite 1839 in parentheses, followed by 1840 without parentheses. In order not to make matters unnecessarily complicated, I have only maintained the date 1840. As far as the present paper is concerned, this does not have any nomenclatorial consequence.

For most species some details are communicated, particularly on known host relationships. More extensive morphological descriptions will be given in future papers.

Alloxysta aperta (Hartig)

Xystus apertus Hartig, 1841 (♀)

There are two pins, each with one specimen, a female and a male. I designate the former the lectotype; the pin bears a small, grey, quadrangular paper.

I possess some specimens which I refer to this species and which were kindly sent to me by Mr. F. Barbotin, St.-Malo, France. They were reared from aphid mummies on grasses, the primary parasite being *Aphidius uzbekistanicus* Lutzhetzki.

Alloxysta brachyptera (Hartig)

Xystus brachypterus Hartig, 1840 (♀)

There are three specimens, each on a separate pin, which, according to my opinion, are conspecific. Hartig states the sex to be female, but all three specimens are males. Still I assume that Hartig had these specimens before him when he described the species.

The wings of one specimen are less reduced and reach to the end of the abdomen; the radial cell is visible. Thus, regarding Hartig's description, this specimen cannot be regarded lectotype.

I designate one of the two other specimens lectotype. The pin bears a small whitish label with "310".

This species has often been captured in the Netherlands, especially by sweeping low vegetation. I only saw males. I presume the female to be fully winged.

Alloxysta castanea (Hartig)

Xystus castaneus Hartig, 1841
Allotria ruficollis Cameron, 1883, syn. n.
Alloxysta rubriceps Kieffer, 1904, syn. n.
Alloxysta erythrothorax (Hartig), var. *dubia* Kieffer, 1904, syn. n.
Charips pruni Hedicke, 1928, syn. n.

There are two female specimens on one pin. They are discoloured to a high degree. The pin contains a grey label with the number "638" and also Hartig's species label "*castaneus* m.". I designate the lowermost lectotype of *Xystus castaneus* Hartig, because it is mounted in the most favourable way for study. I discussed this species in earlier papers (Evenhuis, 1971, 1978).

The species is a common hyperparasite of *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) through *Praon volucre* (Haliday) as the primary parasite both on *Prunus* spp. and *Phragmites australis* Cav. (Trin. ex Steud.).

Phaenoglyphis cincta (Hartig) comb. n.

Xystus cinctus Hartig, 1841 (♀)

There are two pins, each with a single female specimen. One is an *Alloxysta* species with an open radial cell and thus cannot be considered lectotype.

The other specimen is a *Phaenoglyphis* species with complete mesoscutal furrows; I designate it as lectotype. The pin bears a whitish, trapezoid label with the number "131".

Alloxysta circumscripta (Hartig)

Xystus circumscriptus Hartig, 1841 (♀)

There are two pins, containing one and four specimens, respectively. I designate the single specimen the lectotype. The pin does not contain any sign or label.

This species is a common hyperparasite of *Uroleucon* species on Compositae through *Praon dorsale* Haliday as primary parasite.

Alloxysta cursor (Hartig)

Xystus cursor Hartig, 1840 (♂)

Only one male is present, which has the funiculus of both antennae missing. The pin does not bear any label or indication; the species-name label stands separately left of it. I designate this specimen lectotype.

A number of specimens belonging to this species have been captured in the Netherlands, but the hosts are still unknown.

Alloxysta defecta (Hartig)

Xystus defectus Hartig, 1841 (♀♂)

There are 8 pins, 5 of which bear a single specimen. One of these, a female, I designate lectotype; the pin bears a small, whitish, quadrangular paper.

There is an absurdity in Hartig's descriptions. In his key the antennae are indicated unicolourous, whereas according to his fuller description they should be brown with a red base. In the lectotype the base is somewhat lighter than the rest of the antennae, though this is not easily seen because of discolouration.

I have reared this species frequently from *Uroleucon* spp. on Compositae, *Trioxys centaureae* (Haliday) being the primary parasite.

Alloxysta victrix (Westwood)

Allotria victrix Westwood, 1833
Xystus erythrocephalus Hartig, 1840 (♀♂)
Allotria macrocera Thomson, 1877

In an earlier paper (Evenhuis, 1972) I designated as lectotype one female out of 50 specimens; in that publication I wrongly referred to 47 specimens. The remaining 49 specimens, belonging to several species, are mounted on 20 pins.

In the 1972 publication I proposed to omit *Allotria macrocera* Thomson as a synonym. However, during my stay in Lund, Sweden, 1978, I studied THOMSON's 5 conspecific types, mounted on 4 pins, and found them to belong to *Alloxysta victrix* (Westwood). The colour of the head being straw-yellow ("flavostramineus") as mentioned in THOMSON's paper (1877), is a result of discolouration. I designate the top most specimen on the pin containing two specimens as lectotype of *Allotria macrocera* Thomson. Besides the name label "*macrocera*" in THOMSON's handwriting, it contains also a label with the first letters of "Lindholmen", the locality given by THOMSON. Obviously the right hand part of the label has been cut off.

It is noteworthy that KIEFFER (1902) synonymized *Allotria macrocera* Thomson, 1877, with *Allotria xanthocera* Thomson, 1862, and that DALLA TORRE & KIEFFER (1910) synonymized *Allotria macrocera* with *Charips victrix* (Westwood), maintaining the incorrect synonymy of *Allotria macrocera* and *Allotria xanthocera*.

Xystus erythrothorax Hartig, 1840 (♂)

This species was discussed earlier (EVENHUIS, 1970). There are two pins, one of which has two triangles from which both specimens are lost. The pin contains a piece of dried leaf with a black aphid mummy. HARTIG states ,,Aus der schwarzen Pflaumen-Blattlaus", which is a different matter as a black mummy. The pin also bears a small blue label with "916" and furthermore the species-name label "*erythrothorax* m.". The other pin contains a female specimen of *Alloxysta pleuralis* (Cameron) and can not be considered lectotype.

The identity of this species can not be elucidated and the name must remain a nomen dubium.

Xystus femoralis Hartig, 1841 (♂)

As mentioned before, there is only one pin with a single specimen, bearing a green label "*Xystus melanogaster*". Thus it can not be considered the lectotype of *Xystus femoralis* Hartig. The types of this species must be considered lost; the name is a nomen dubium.

Alloxysta flavicornis (Hartig)

Xystus flavicornis Hartig, 1841 (♀)

There are three pins, two of which contain one specimen, a female and a male respectively, and the other pin two specimens. I designate the single female specimen as lectotype; the pin bears a blue label with the number "1506".

I reared several specimens from dark brown mummies of *Periphyllus* spp. on the leaves of *Acer* spp., collected in spring. The primary parasite is *Trioxys falcatus* Mackauer.

Alloxysta fuscicornis (Hartig)

Xystus fuscicornis Hartig, 1841 (♀)
Allotria ancylocera Cameron, 1886, syn. n.
Allotria brassicae Ashmead, 1887, syn. n.
Allotria victrix Westwood, var. *infuscata* Kieffer, 1902, syn. n.

There is only one pin with a single, strongly discoloured, female specimen, which I designate lectotype of *Xystus fuscicornis* Hartig. The pin bears a small, square, whitish paper; it also contains HARTIG's species label "*fuscicornis* m.".

The species is, as reported in earlier publications in which I dealt with it (EVENHUIS, 1972, 1974, 1978), a common hyperparasite of *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) through *Diaeretiella rapae* (McIntosh) as a primary parasite.

Phaenoglyphis heterocera (Hartig) comb. m.

Xystus heterocerus Hartig, 1841 (♂)

Phaenoglyphis heraclei Dettmer, 1925, syn. n.

There are 4 pins, containing 13 specimens. Two of the pins each contain a single male specimen, which are conspecific. They belong to a *Phaenoglyphis* species with complete mesoscutal furrows. The third antennal segment is the same as in the males of other *Phaenoglyphis* species, rather long, flattened and curved. If looked at from one direction, this segment might be taken about as broad as the scape, a character mentioned in HARTIG's description. One of the two single specimens I designate lectotype. The pin is accompanied by a grey label with the number "637". The two remaining pins bear 5 and 6 specimens, respectively.

It is my opinion that the morphological characters of *Phaenoglyphis* species, in regard to carinae and pubescence of pronotum and propodeum and to the two hair patches at the base of the gaster, are much more uniform than in most *Alloxysta* species. I think it justified to consider *Phaenoglyphis heraclei* Dettmer a synonym. DETTMER (1925) states that he captured 53 females and 2 males. However, Mrs. F. N. Dingemans-Bakels, in charge of the insect collections of the "Natuurhistorisch Museum", Maastricht, the Netherlands, could only find five pins with labels indicating that the insects they bear belong to the type material of *Phaenoglyphis heraclei* Dettmer. The specimens have each been mounted on a micropin on a piece of elder-pith, perforated by the ordinary insect pin. One of the specimens is lost. The remaining four are heavily damaged, the head being lost in all. I designate the least heavily damaged, a female, as the lectotype. Its pin is accompanied by three labels: "*P. heraclei* Dettm. ♀", "Slagharen, H. Dettmer" and "Heracl. 4. 8. 24". The three remaining syntypes, accompanied by similar labels, I designate paralectotypes.

I have reared this species several times from the mummies of *Cavariella* sp., parasitized by *Trioxys* sp., in the inflorescences of *Heracleum sphondylium* L. I also captured it quite often from the inflorescences of the same plant species. DETTMER, too reports it to be captured from the inflorescences of *Heracleum sphondylium*.

Alloxysta leunisii (Hartig)

Xystus Leunisii Hartig, 1840 (♀)

There are 8 pins containing 10 specimens; furthermore there is one pin from which the specimen is lost. One of the pins contains a female specimen, which I designate lectotype. The pin bears also a small triangular, gold-coloured paper.

I have reared a female of this conspicuously large species from a large mummy of *Uroleucon* sp. on *Centaurea pratensis* Thuill., collected at Reeuwijk, 8-8-1979.

Phaenoglyphis longicornis (Hartig)

Xystus longicornis Hartig, 1840 (♀)

The only specimen, a female with incomplete mesoscutal furrows, was discussed in an earlier paper (EVENHUIS, 1978), where I designated it as holotype.

Alloxysta longipennis (Hartig)

Xystus longipennis Hartig, 1841 (♀)

There is only one pin with one female specimen. The pin contains a grey label with the number "1149". It also contains HARTIG's species-name label "*longipennis* m.". I designate the specimen lectotype.

Alloxysta macrophadna (Hartig)

Xystus macrophadnus Hartig, 1841 (♀)
Alloxysta scutellata Kieffer, 1902

I discussed this species in an earlier paper (EVENHUIS, 1974), where I designated the female on a single pin the lectotype. The pin bears a small, square, whitish paper and also HARTIG's species-name label "*macrophadnus* m.".

This species is a common hyperparasite of *Acyrtosiphon pisum* (Harris) on *Medicago sativa* L. and related plants through *Aphidius ervi* Haliday as primary parasite.

Alloxysta melanogaster (Hartig)

Xystus melanogaster Hartig, 1840 (♂)

There are 7 pins, containing 10 specimens. Five pins bear each a single specimen. I designate one single male lectotype. The pin bears a small, whitish, rectangular paper.

HARTIG ranges this species under those with a closed radial cell. With a low magnification it seems closed, indeed. If, however, seen with a magnification of x 70, with transmitted light, it appears to be partly open. In other respects it suits HARTIG's description better than the other specimens present.

Alloxysta minuta (Hartig)

Xystus minutus Hartig, 1840 (♀)
Allotria ramulifera Thomson, 1862, syn. n.

There are 5 pins, two of which contain a single female specimen. HARTIG (1840) mentions "areola radialis minutissima", thus I designate the specimen with the smallest radial cell as lectotype. It is indeed the species with the smallest radial cell amongst Alloxystinae that I have seen. The pin bears a small whitish paper. The other single, heavily damaged specimen is *Alloxysta mullensis* (Cameron). In the Thomson collection at Lund there are three conspecific female specimens under the name *Allotria ramulifera* which belong to *Alloxysta minuta* (Hartig). In the Dahlbom collection, also at Lund, there is a conspecific female specimen glued with its right side to the pin, with a label "*All. ramulifera* n. ♀" in THOMSON's handwriting. I designated this specimen as the lectotype of *Allotria ramulifera* Thomson. It also contains a label "Åreskutan 1840. 18.10".

This small species has often been captured in the Netherlands by sweeping low vegetation. I do not know the hosts. It is conspicuous by its very small radial cell. To date I have seen only female specimens.

Alloxysta pilipennis (Hartig)

Xystus pilipennis Hartig, 1840 (♀)

There are 11 specimens, mounted on 6 pins. The specimen that I designate lectotype is a single female on a pin, accompagnied by a blue label "1709".

Alloxysta postica (Hartig)

Xystus posticus Hartig, 1841 (♀)

There is only one pin with one female specimen, which I designate lectotype. The pin contains only Hartig's species-name label "*posticus* m." and no other labels or signs.

Alloxysta obscurata (Hartig)

Xystus obscuratus Hartig, 1840 (♀)

There are 10 specimens, mounted on 5 pins. The specimen on another pin is lost.

One single specimen on a pin with a small blue label "1751" is a male and thus can not be considered lectotype. There are two more specimens, each on a separate pin, which are females of *Phaenoglyphis villosa* (Hartig). Three specimens glued collectively on one paper triangle, an unusual way of mounting by Hartig, are far too small to be considered lectotype.

The remaining pin has four specimens, the two upper conspecific. The second from the top is best suited as lectotype, and thus I designate it as such. The pin is provided with a small grey triangular paper.

The species is the same that I reared on several occasions from *Euceraphis punctipennis* (Zetterstedt) through *Praon volucre* (Haliday) on *Betula* spp. In Hartig's description there is the restriction" ... aus Weidengallen des Nem. Valisnerii", which sawfly is *Pontania proxima* (Lepeletier). The host plant record seems in contradiction with the fact that the species should be a hyperparasite of an aphid on birch. However, winged specimens of parasitized *Euceraphis punctipennis* were often found on other food plants than birch. Hartig most probably put several galls of *Pontania proxima* in one vial and thus he certainly overlooked the parasitized aphids.

Attention must be drawn to the fact that the character "alis obscuratis", mentioned in Hartig's description, does not show particularly in any of the specimens under the name *Xystus obscuratus* in his collection. I have never found any other species of Alloxystinae in which this character is conspicuous.

Alloxysta rufiventris (Hartig)

Xystus rufiventris Hartig, 1840 (♂)

There are three specimens under this name, two males and one female, each mounted on a separate pin. I designate one of the males lectotype; the pin does not bear any sign or label. The other male has a closed radial cell and can not be considered the lectotype since Hartig ranges the species under those with an open radial cell.

Synergus testaceus (Hartig)

Xystus testaceus Hartig, 1841 (♀)

This species, that does not belong to Cynipidae Alloxystinae, was discussed by Quinlan (1978), who designated the only specimen as the holotype.

Dilyta trapezoidea (Hartig) comb. n.

Xystus trapezoideus Hartig, 1841 (♂)

Allotria xanthocephala Thomson, 1862, syn. n.

There is only one pin with a male specimen which I designate lectotype. The pin also contains a small, rectangular, whitish paper with dark, parallel stripes; it also bears HARTIG's species-name label, however written "*trapezoides*" and not "*trapezoideus* m.".

The specimen is a *Dilyta* species, almost identical with *Allotria xanthocephala* Thomson, 1862, except for the colour of the head. I saw two specimens under the latter name in the Dahlbom collection. Only one of them satisfies the description by THOMSON (1862, 1877). I designate this specimen the lectotype of *Allotria xanthocephala* Thomson, 1862. The pin bears three labels, from the top downwards a small green label with "33. ♀", a small white label "30", and the species-name label "*All. xanthocephala.* Db.". Above the green label there is a very small grey paper. The specimen has been glued with the dorsal side of the thorax to the pin. The other specimen is a male *Phaenoglyphis xanthochroa* Förster, 1869, and can not be considered lectotype.

Xystus trapezoideus Hartig also satisfies the description of *Glyptoxysta xanthocephala* (Thomson) by KIERYCH (1979), who did not see the Lund type material. KIERYCH does not give colour characters.

The head in the lectotype of *Xystus trapezoideus* is dark, whereas it is yellow in the lectotype of *Allotria xanthocephala* Thomson. Dr. E. Kierych, Warsaw, Poland, was so kind as to send me a male and a female of *Glyptoxysta xanthocephala* from Poland. Indeed the head of the male appears to be dark, whereas it is yellow in the female.

The name *Allotria xanthocephala* was used for the first time by DAHLBOM (1842) without a description. Consequently *Allotria xanthocephala* Dahlbom, 1842, was mentioned by KIEFFER (1904) as a nomen nudum. In fact *Allotria xanthocephala* Dahlbom and *Allotria xanthocephala* Thomson are one and the same species. It is noteworthy that THOMSON (1862) stated it to be found by ZETTERSTEDT, without reporting anything about DAHLBOM's reference.

According to modern classification of Cynipodea, this species belongs to Cynipidae Charipinae, whereas *Alloxysta* and *Phaenoglyphis* belong to Cynipidae Alloxystinae. The former, as far as is known to-day, are exclusively parasites of Psylloidea, the latter hyperparasites of Aphidoidea through Braconidae Aphidiinae and Aphelinidae as primary parasites (QUINLAN & EVENHUIS, 1980).

Phaenoglyphis villosa (Hartig)

Xystus villosus Hartig, 1841 (♀)
Allotria piciceps Thomson, 1862
Allotria dolichocera Cameron, 1889
Allotria collina Cameron, 1889
Allotria Carpentieri Kieffer, 1902
Allotria foveigera Kieffer, 1902
Allotria curvata Kieffer, 1902
Allotria recticornis Kieffer, 1902
Alloxysta subaperta Kieffer, 1904
Alloxysta campyla Kieffer, 1904

This species was discussed by EVENHUIS & BARBOTIN (1977). Only one discoloured specimen is present; it was designated holotype in the 1977 publication. It is no doubt the most common species of Alloxystinae in Europe and it also occurs in other parts of the world. It is widely specialized, both in regard to the aphid hosts and to the primary parasites. I suspect that still more synonyms await discovery.

I am indebted to Mr. E. Diller, Munich, BRD, for loan of HARTIG's material, to Mr. R. Danielsson, Lund, Sweden, for hospitality during my stay at the Zoological Institute whilst studying THOMSON's types, to Mrs. F. N. Dingemans-Bakels, Maastricht, for loan of DETTMER's types of *Phaenoglyphis heraclei,* to Dr. E. Kierych, Warszawa, Poland, for kindly sending me a male and a female of *Dilyta trapezoidea,* and to Dr. J. Quinlan, London, England, Dr. C. van Achterberg, Leiden, Mr. C. van der Horst, Wageningen, Mr. H. J. Vlug, Wageningen, Prof. Dr. J. T. Wiebes, Leiden, and Mr. K. W. R. Zwart, Wageningen, for critically looking after the manuscript.

References

ASHMEAD, W. H. 1887: Report on insects injurious to garden crops in Florida. – Bull. Bur. Ent. U. S. Dep. Agric. **14**

CAMERON, P. 1883: Descriptions of sixteen new species of parasitic Cynipidae, chiefly from Scotland. – Trans. ent. Soc. Lond.: 365–374

— — 1886: The fauna of Scotland. – Hymenoptera, Part **2:** 53–95

— — 1889: On the British species of Allotrinae, with descriptions of other new species of parasitic Cynipidae. – Mem. Proc. Manchr. lit. phil. Soc. (4) **2:** 53–69

CURTIS, J., 1838: British Entomology; being illustrations and descriptions of the genera of insects found in Great Britain and Ireland. **15,** London.

DAHLBOM, G. 1842: *Onychia* och *Callaspidia.* – Lund.

DALLA TORRE, W. K. & J. J. KIEFFER 1910: Cynipidae. – Tierreich 24.

DETTMER, S. J. 1925: Neue Cynipiden aus den Niederlanden. – Natuurh. Maandbl. **14:** 122–125

EVENHUIS, H. H. 1971: Studies on Cynipidae Alloxystinae 1. The identity of *Alloxysta rubriceps* (Kieffer, 1902), with some general remarks on the subfamily. – Ent. Ber., Amst. **31:** 93–100

— — 1972: Studies on Cynipidae Alloxystinae 2. The identity of some species associated with aphids of economic importance. – Ent. Ber., Amst. **32:** 210–217

— — 1974. Studies on Cynipidae Alloxystinae 4. *Alloxysta macrophadna* (Hartig, 1841) and *Alloxysta brassicae* (Ashmead, 1887). – Ent. Ber., Amst. **34:** 165–168

— — 1978: Studies on Cynipidae Alloxystinae 7. Remarks on Cameron's species and a discussion of *Phaenoglyphis* species with incomplete parapsidal furrows. – Ent. Ber., Amst. **38:** 169–175

— — & F. BARBOTIN 1977: Studies on Cynipidae Alloxystinae 6. *Phaenoglyphis villosa* (Hartig) and *Alloxysta arcuata* (Kieffer). – Ent. Ber., Amst. **37:** 184–190

FÖRSTER, A. A. 1869: Ueber die Gallwespen. – Verh. zool.-bot. Ges. Wien **19:** 327–370

HARTIG, Th. 1840: Ueber die Familie der Gallwespen. – Z. Ent. (Germar) **2:** 176–209

— — 1841: Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Gallwespen. – Z. Ent. (Germar) **3:** 322–358

— — 1843: Zweiter Nachtrag zur Naturgeschichte der Gallwespen. – Z. Ent. (Germar) **4:** 395–422

HEDICKE, H., 1928: Beiträge zur Kenntnis der Cynipiden (Hym.). – 15. Verh. Ver. naturw. Unterh. Hamb. **19:** 72–96

HELLÉN, W. 1963: Die Alloxystinen Finnlands (Hymenoptera: Cynipidae). – Fauna fenn. **15.**

KIEFFER, J. J. 1902: Description de quelques Cynipides nouveaux on peu connus et de deux de leurs parasites (Hyménoptères). – Bull. Soc. Hist. Nat. Metz 2 série, **10,** 22 cah.: 1–18

— — 1902–1905: Les Cynipides (suite), in E. ANDRÉ: Spécies des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. – Paris.

KIERYCH, E. 1979: Notes on the genera *Dilyta* Förster, 1869 and *Glyptoxysta* Thomson, 1877 (Hymenoptera, Cynipoidea, Alloxystidae), Part 2, Dilytinae subfam. n. – Annls zool. Warsz. **35:** 59–64

QUINLAN, J. 1978: *Xystus testaceus* Hartig, 1841 and *Synergus variabilis* Mayr, 1873 redefined and redescribed (Hymenoptera: Cynipoidea). – Z. ArbGem. öst. Ent. **30:** 71–74

— — & H. H. EVENHUIS 1980: Status of the subfamily names Charipinae and Alloxystinae (Hymenoptera: Cynipidae). – Syst. Ent. **5:** 427–430

ROHWER, S., & M. M. FAGAN 1917. The type-species of the genera of the Cynipoidea, or the gall wasps and parasitic Cynipoids. Proc. U. S. natn. Mus., **53** (No. 2208): 357–380

— — & 1919: Additions and corrections to "The type-species of the genera of the Cynipoidea or the gall wasps and parasitic Cynipoids". – Proc. U. S. natn. Mus. **55** (No. 2266): 237–240

THOMSON, C. G. 1862: Försök till uppställning och beskrifning af Sveriges Figiter. – Ofvers. K. VetenskAkad. Förh. Stockh. 18, Årg. **1861:** 395–420

— — 1877: Opuscula Entomologica **8:** 732–841, Trelleborg.

WESTWOOD, J. O. 1833: Notice of the habits of a Cynipideous insect, parasitic upon the rose-louse *(Aphis rosae);* with descriptions of several other parasitic Hymenoptera. – Mag. nat. Hist. **6:** 491–497

ZETTERSTEDT, J. W. 1838: Insecta lapponica. Lipsiae.

Address of the author:
Dr. H. H. Evenhuis, Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Binnenhaven 12, Wageningen, Nederland

Angenommen am 10. 6. 1981

SPIXIANA	5	1	31–34	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Virgatanytarsus new genus – for the "triangularis" group of the genus Tanytarsus van der Wulp

(Diptera: Chironomidae)

By L. C. V. Pinder

Abstract

Following a detailed study of the immature stages of Tanytarsini the status of the so-called *"triangularis"* group of the genus *Tanytarsus* is reassessed and raised to generic rank under the name *Virgatanytarsus.*

Introduction

In their revision of the male imagines of the European *Tanytarsus* species, Reiss and Fittkau (1971) expressed the opinion that several of the species groups which they distinguished would ultimately, with better knowledge of the immature stages, be found to merit generic status. Subsequently Kugler and Reiss (1973) provided an extensive diagnosis of the *"triangularis"* group, which included descriptions of the larvae and pupae of 3 species. Recently, in the process of preparing keys to genera of Holarctic Tanytarsini it has been necessary to reappraise the status of this group.

Although immature stages are described for only 3 of the 6 known species they, together with the male imagines possess morphological characteristics which set them apart from all other Tanytarsini. On this basis the *"triangularis"* group of Reiss and Fittkau (1971) is elevated to generic status.

Since Kugler and Reiss (1973) provided a detailed diagnosis for the *"triangularis"* group, only the differentially diagnostic characters are given here.

Virgatanytarsus n. gen.

Type species: *Tanytarsus arduennensis* (Goetgh.) 1922: 43–44. (Reiss & Fittkau 1971, p. 149, fig. 65). (= *Virgatanytarsus arduennensis* [Goetgh.] n. comb.).

Etymology: Virga (Latin) = rod, an allusion to the peculiar rod-like structures found on the anal points of the males.

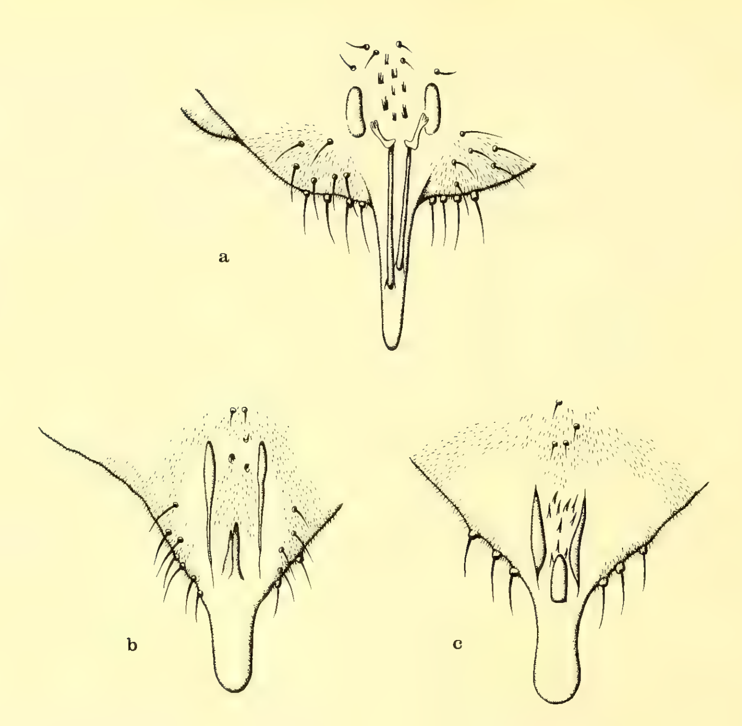


Fig. 1: Anal tergite of male *Virgatanytarsus* spp.; (a) *V. arduennensis,* (b) *V. nigricornis,* (c) *V. hulensis*



Fig. 2: Diagnostic features of immature *Virgatanytarsus* spp. (a) Anal comb of segment VIII of *V. triangularis* pupa, (b) Claws of posterior parapod of *V. arduennensis* larva.

Differential diagnosis

Imago ♂: anal point either with a pair of long, orally directed, rod-like structures (Fig. 1a) or with homologous, but simpler structures (Fig. 1b, c). A pair of high lamellae, homologous with anal combs of *Tanytarsus* spp., occurs on the anal tergite, between which are several groups of spines (Figs 1 & 3).

Pupa: anal comb of segment VIII very wide, occupying $^1/_4$ to $^1/_3$ width of segment (Fig. 2a).

Larva: some claws of posterior parapod in form of more or less triangular plates, with 1 or more rows of hooklets along 1 side (Fig. 2b).





Fig. 3: Scanning electron micrographs of anal point of *V. maroccanus;* lateral, dorsal.

Discussion

Similar processes also occur on the anal point of the Neotropical genus *Caladomyia* Säwedal (Säwedal 1981) but in this case they point in a posterior direction. Anteriorly directed processes are not found in any Tanytarsini other than the 6 known species of *Virgatanytarsus.* They are developed to their maximum extent in *V. arduennensis*, *V. maroccanus* (Kugler & Reiss), *V. subreflexens* (Freeman) and *V. triangularis* (Goetgh.). Each of the 2 rods is in reality a double structure, although this is only apparent using the scanning electron microscope (Fig. 3). In the remaining species, *V. nigricornis* (Goetgh.)

and *V. hulensis* (Kugler & Reiss) the processes are represented by a pair of slender spines and a single sausage-shaped process respectively. In *Virgatanytarsus* the raised lamellae and enclosed groups of spines are always placed on the anal tergite whereas the homologous structures in *Tanytarsus* always occur on the anal point itself.

Although the immature stages of only 3 species are described, the broad anal combs of the pupae and unusual morphology of the claws of the posterior parapods of the larvae are unique to this genus. It is therefore a reasonable assumption that similar structures occur in the immature stages of the 3 remaining species.

Kugler and Reiss (1973) give a full description of the female of *V. arduennensis* but females of the other species are undescribed, as are those of most *Tanytarsus* species. Hence it is not possible at present to give a generic diagnosis for the female imagines.

Acknowledgements

I am indebted to Dr. F. Reiss of the Zoologische Staatssammlung München for providing the scanning electron micrographs and for permission to include them in this paper.

References

Goetghebuer, M. 1922: Nouveaux materiaux pour l'etude de la faune des Chironomides de Belgique. – Annls Biol. lacustre **11:** 38–62

Kugler, J. & F. Reiss 1973: Die *triangularis*-Gruppe der Gattung *Tanytarsus* v. d. W. (Chironomidae, Diptera). – Ent. Tidskr. **94:** 59–82

Reiss, F. & E. J. Fittkau 1971: Taxonomie und Ökologie europäisch verbreiteter *Tanytarsus*-Arten (Chironomidae, Diptera). – Arch. Hydrobiol., Suppl. **40:** 75–200

Säwedal, L. 1981: Amazonian Tanytarsini II. Description of *Caladomyia* n. gen. and eight new species (Diptera: Chironomidae). – Ent. scand. **12:** 123–143

Address of the author:
Dr. L. C. V. Pinder, Freshwater Biological Association,
River Laboratory, East Stoke, WAREHAM Dorset,
BH20 6BB Great Britain

Angenommen am 15. 10. 1981

SPIXIANA	5	1	35–45	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Beiträge zur Kenntnis der Arten Chicoreus aculeatus (Lamarck, 1822) und Chicoreus rossiteri (Crosse, 1872)

(Gastropoda, Muricidae)

Von **Heinrich Mühlhäusser** und **Heinz Gert de Couet**

Abstract

The study presented here is a critical review of the species complex *Chicoreus aculeatus* (Lamarck), *Ch. rossiteri* (Crosse) and *Ch. artemis* Radwin & D'Attilio. From conchological, zoogeographical and morphological data the authors conclude that there are no distinctive features which would allow a clear separation of *Ch. rossiteri* and *Ch. artemis* and a possible identity of both species is discussed. Furthermore the authors suggest to rise *Ch. aculeatus* into the state of a valid species since there is no evidence for an extant primary homonymy.

1. Einleitung

Seit etwa 1975 werden im Gebiet der Philippinen wertvolle Sammlerschnecken als Beifänge mit speziellen Grundnetzen, sogenannte ,,tangle nets", aus Tiefen bis zu 200 m erbeutet. Zahlreiche Spezies dieser zum Teil in größerer Menge gefundenen Mollusken waren bis dahin unbekannt oder gehörten zu ungenügend untersuchten Gruppen. Hierzu zählt *Chicoreus aculeatus* (Lamarck, 1822), der häufig und derart variabel auftrat, daß bald Zweifel an der Artzuordnung einzelner Formen auftauchten. 1976 benannten Radwin & D'Attilio eine dieser Formen in *Chicoreus artemis* um, auf Grund einer vermuteten Homonymie mit *Muricites aculeatus* Schlotheim, 1820. Der Neubeschreibung der Art lagen dabei Exemplare japanischer Herkunft zugrunde. Schließlich wurden sämtliche Philippinenfunde in das Konzept von *Chicoreus artemis* einbezogen (D'Attilio, 1979). Dieser Auffassung können sich die Autoren auf Grund eigener Untersuchungen nicht anschließen.

2. Material und Methoden

Die vorliegenden Befunde basieren auf der Untersuchung von 160 Gehäusen.

Für die Präparation der Radula wurden die Weichteile frisch gefangener Tiere mittels einer Drahtöse aus dem Gehäuse gelöst und die Proboscis in 5–10%iger Kalilauge mazeriert. Die Radulae wurden nach intensivem Wässern in 50% Aethanol überführt. Die Präparate wurden unter lichtmikroskopischer Kontrolle auf einem Objektträger ge-

streckt und luftgetrocknet. Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen wurden mit einem Gerät vom Typ SEMCO durchgeführt.

Die Untersuchung und Dokumentation der Embryonalgewinde erfolgte mit einem Binokular und Zeichenprisma vom Typ Wild M-5.

3. Ergebnisse der Untersuchungen

Das Material war in bezug auf Größe und allgemeine Gehäuseform recht einheitlich, differierte aber beträchtlich in der Form des Protoconchs, des Analsulcus (oberer oder Analkanal), der Anordnung der Bestachelung und Form der Stacheln. Ein Vergleich ergab 2 Gruppen mit derart konstanten Merkmalskombinationen, daß wir sie als 2 verschiedene Arten ansehen.

Typ A

mit tief U-förmigem Analsulcus, 5 an den Enden stark verzweigten Hauptstacheln, von denen der 2. und 5. reduziert sein können, Nebenstacheln auf der gesamten Varix sowie 3, selten 4 Kanalstacheln.

Typ B

mit V-förmigem Analsulcus, 4 wenig verzweigten und kaum verbreiterten Hauptstacheln, von denen sehr selten der 1. und 2. reduziert sein können, bis zu 2 Nebenstacheln nur zwischen dem 1. und 2. Hauptstachel sowie 2, selten 3 Kanalstacheln.

Wie hier bewiesen werden soll, entspricht Typ A *Chicoreus aculeatus* (Lamarck, 1822), Typ B entspricht *Chicoreus rossiteri* (Crosse, 1872). Beide Arten sind im untersuchten Material in etwa gleicher Zahl vertreten.

Chicoreus aculeatus (Lamarck, 1822) (Abb. 1a, 2)

Lamarck, M. de, 1822, v. 7, p. 163 *Murex aculeatus*
1845, *Murex aculeatus* Lamarck: Reeve, v. 3, pl. 15, fig. 60
1880, *Murex aculeatus* Lamarck: Tryon, v. II, pl. 16, fig. 164
1971, *Chicoreus aculeatus* (Lamarck): Cernohorsky, v. I, pp. 118/120, pl. 25, fig. 147
1976, *Chicoreus aculeatus* (Lamarck): Fair, p. 18, pl. 7, fig. 86
1977, *Chicoreus nobilis* Shikama: Shikama, no. 24, p. 14, pl. 2, fig. 9a, b
1978, *Chicoreus aculeatus* (Lamarck): Hinton, pl. 35, fig. 16

Allgemeine Bemerkungen: Die Art wurde vom Autor ohne Abbildung und ohne Fundort beschrieben. Schon die frühesten zuzuordnenden Abbildungen zeigen 2 verschiedene Arten, und zwar die von Kiener, 1842, den Typ B (Abb. 1b) und die von Reeve, 1845, den Typ A (Abb. 1a). Da laut Mitteilungen der Museen von Genf und Paris, dem Aufbewahrungsort der uns bekannten Lamarck-Typen, dort kein Material von *Murex aculeatus* Lamarck existiert, kann nur die Originalbeschreibung darüber Aufschluß geben, welche der beiden Arten Lamarck's Auffassung entspricht. Ein von Paris übersandter Paratypus erwies sich, schon von dort korrigiert, als *Chicoreus axicornis* (Lamarck).

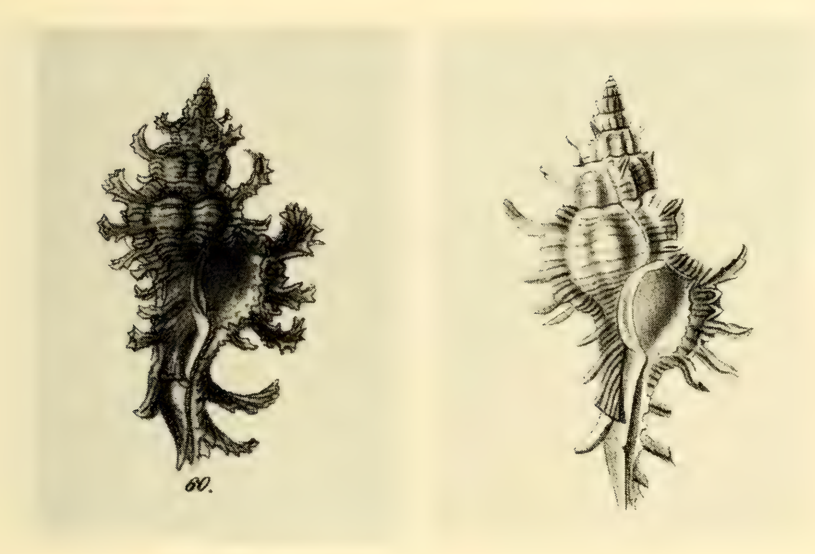


Abb. 1 a) *Chicoreus aculeatus,* nach Reeve. b) *Chicoreus rossiteri* nach Kiener

Lamarck beschreibt seinen *Murex aculeatus* „frondibus brevibus, ramosis, apice aculeiformibus“, also Stacheln kurz, vielästig verzweigt, die Enden zugespitzt. Das trifft auf Typ A zu, nicht aber auf Typ B, dessen Stacheln schmal sind, mit eng gebündelten Einzelstrahlen, deren Enden nur mäßig spitz sind. Auch „Ouverture ... a bord droit scabre“, Außenlippe rauh, entspricht Typ A, bei dem die Außenlippe in ihrer ganzen Länge zusätzlich zu den Hauptstacheln zahlreiche Anlagen von Nebenstacheln aufweist. Typ B hat höchstens zwischen den beiden obersten Hauptstacheln 1–2 Nebenstacheln, sonst ist der Rand glatt. Lamarck kann mit seiner Art also nur den Typ A gemeint haben, nicht aber den Typ B. Nach Vokes, auf die sich D'Attilio bei seiner Neubenennung beruft, sind die beiden Vorgängerarten von *Murex aculeatus* Lamarck, 1822, unter anderen Gattungen, nämlich *Aranea a.* Perry, 1811 und *Muricites a.* Schlotheim, 1820, beschrieben worden. Daher handelt es sich hier nur um ein sekundäres Homonym (Art. 59c). Durch die Überstellung zur Gattung *Chicoreus* Montfort, 1810, bleibt Lamarck's Artname valid. Die Neubenennung durch Radwin & D'Attilio in *Ch. artemis* bezieht sich eindeutig auf Typ B, ist also kein Synonym von *Ch. aculeatus,* sondern bezeichnet eine andere Art.

Beschreibung des Gehäuses: Maximallänge 54 mm. Protoconch mit zwei sehr rasch zunehmenden Windungen, etwas schräg zur Gehäuseachse, glatt bis auf eine schwache, abwärtsweisende Carina an dem durch die Schräglage freien Basisteil. Protoconch bei Adulten meist erodiert. Teleoconch fusiform mit 8–8,5 Windungen, Naht eingeschnitten, Mündungshöhe etwas weniger als $^1/_4$ der Gehäusehöhe, Mündung oben mit tief U-förmigem Analsulcus, der parietal von einer Leiste begrenzt ist. Columellarlippe sonst glatt. Außenlippe gezähnt, die Zähne erstrecken sich als Lirae in die Mündung hinein. Vorgezogener Rand der Außenlippe leicht einwärts gebogen bis senkrecht. Kanal etwa um $^1/_4$ kürzer als die Spira, leicht nach rechts und aufwärts gebogen, fast geschlossen und

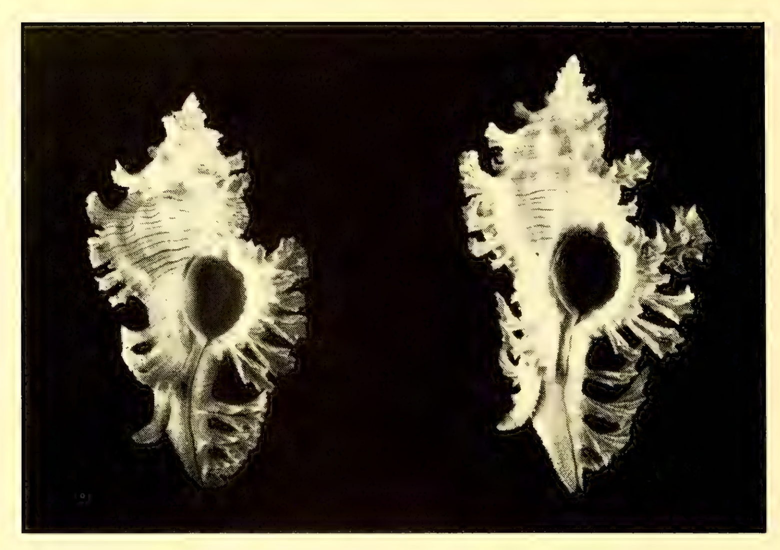


Abb. 2 *Chicoreus aculeatus,* von links: 49, 53 mm

zum freien Teil hin kaum verschmälert. Die Spiralskulptur besteht aus Reifen unterschiedlicher Stärke, die Radialskulptur aus 3 Varices pro Windung und dazwischen je 2 Radialwülsten. Der mündungsnähere Wulst kann schwächer und im Alter unterdrückt sein. Die Varices tragen 5 Hauptstacheln, von denen der 2. und 5. reduziert sein können und 3, selten 4 Kanalstacheln. Der 1. Hauptstachel wird von 2 Primärreifen gebildet, alle übrigen von je einem. Nicht reduzierte Stacheln sind zum Ende hin stark verzweigt und verbreitert, mit nach oben weisenden scharfen Spitzen. Zusätzlich können auf der gesamten Varix, von der Schulter bis zum Kanal, kleine Nebenstacheln gebildet werden. Die Färbung ist orangerosa, am dunkelsten in den Stacheln. Die kräftigsten Spiralreifen zeigen braune Markierung. Der Mündungsrand ist rosa, die Columellarlippe violett.

Verbreitung: Die Art ist bekannt von den Philippinen, von Tonga (Cernohorsky, pl. 25, fig. 147) und der Torres Strait (Hinton, pl. 35, fig. 16). Nach Shikama fehlt sie in Japan.

Chicoreus rossiteri (Crosse, 1872) (Abb. 1b, 3, 4, 5)

Crosse, H., 1872, pp. 74, 218, pl. 13, fig. 2 *Murex rossiteri*
1842, *Murex aculeatus* Lamarck: Kiener, v. 7, pl. 39, fig. 3 (Abb. 1b)
1880, *Murex rossiteri* Crosse: Tryon, v. 2, p. 91, pl. 15, fig. 157
1964, *Chicoreus aculeatus* (Lamarck): Habe, p. 80, pl. 25, fig. 12
1964, *Chicoreus saltatrix* Kuroda: Kuroda, v. 23, p. 129, text figs. 1, 2, 3
1976, *Chicoreus rossiteri* (Crosse): Fair, p. 72, pl. 6, fig. 79
1976, *Chicoreus saltatris* Kuroda: Fair, p. 74, pl. 8, fig. 105
1976, *Chicoreus artemis* Radwin & D'Attilio, p. 32, pl. 4, fig. 4
1976, *Chicoreus rossiteri* (Crosse): Radwin & D'Attilio, p. 41, pl. 4, fig. 6



Abb. 3 *Chicoreus rossiteri,* Form 1, von links: 42, 45, 45, 47 mm

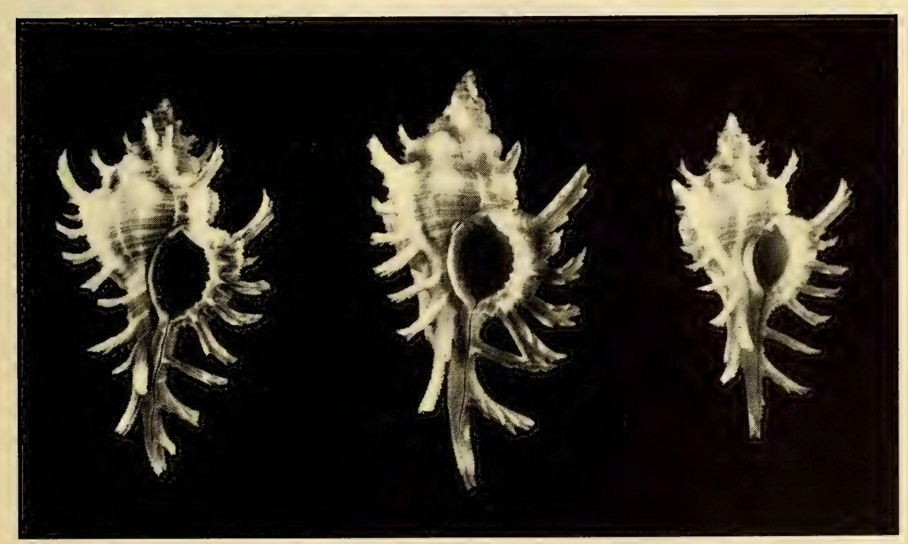


Abb. 4 *Chicoreus rossiteri,* Form 2, von links: 49, 54, 42 mm

Allgemeine Bemerkungen: Diese ebenso seltene wie problematische Art wurde von Crosse nach einem einzigen, offensichtlich mißgebildeten Stück beschrieben. Schon Tryon sagt vom Typus "The single specimen on which this species appears to be founded presents unmistakable evidences of depauperation in its depressed spire and suppressed spines". Der Typus zeigt ein extrem gestauchtes Gewinde, 2 Stacheln in der unteren Hälfte der Mündungsvarix, 2 Kanalstacheln und einen Radialwulst zwischen je 2 Vari-

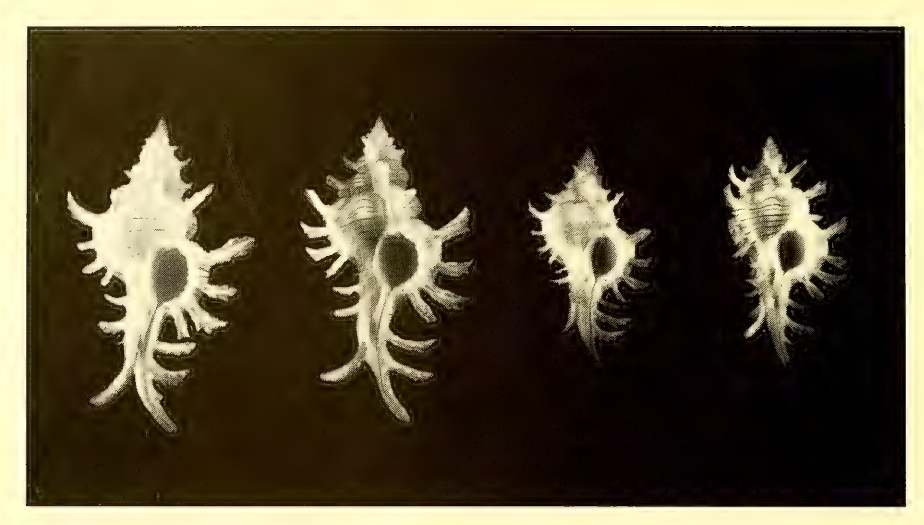


Abb. 5 *Chicoreus rossiteri,* Form 3, von links, 60, 58, 41, 44 mm

ces. In der Beschreibung sind nur die feingekörnten Spiralreifen und eine rosa durchscheinende Färbung erwähnenswert. Als locus typicus wird Lifou, Loyalty Islands, angegeben.

Die Beschreibung von Radwin & D'Attilio basiert offensichtlich fast ausschließlich auf einem einzigen Stück aus S.O. Japan. ,,Naht eingeschnitten. Eine Dentikelreihe auf der Columellarlippe, die sich vom oberen Rand bis zu einem etwas tiefer in der Mündung liegenden Punkt im unteren Teil erstreckt. Der kleine Analsulcus ist parietal durch eine Leiste verstärkt. Die Spiralskulptur besteht aus zahlreichen feingekörnten Reifen. Auf der oberen Hälfte der Mündungsvarix stehen 4 kleine, schwache, enggebündelte Stacheln, darunter 2 mittellange, offene. Die Intervaricalskulptur besteht aus einem starken und einem schwachen Radialwulst. Färbung orangerosa.

1964 beschrieb Kuroda, ebenfalls von S.O. Japan *Chicoreus saltatrix,* der von Radwin & D'Attilio als Synonym von *Ch. rossiteri* angesehen wird. Er unterscheidet sich von letzterem hauptsächlich durch die gestauchtere Form, eine hochgezogene Sutur, einen einzigen kräftigen Intervaricalwulst und ungleichmäßige reduzierte Stacheln. Kuroda erwähnt die Ähnlichkeit mit *Ch. aculeatus* (hier = *artemis*), von dem er sich durch die gedrungenere Form, stärker skulptierte Spiralreifung ohne braune Markierung sowie die Stachelbildung unterscheidet. Beide Arten wurden als Beifang beim Dredschen von Edelkorallen erbeutet.

Alle Autoren betonen die eigentümliche Stachelbildung, die aber von jedem anders beschrieben wird. Wir hatten den Eindruck, daß es sich hier um Anomalien handeln müßte, was durch unser eigenes Material bestätigt wurde. Von 8 ,,typischen" *Ch. rossiteri* sind 5 normal, Typ B entsprechend bestachelt, 3 zeigen alle Übergänge der Stachelreduktion. Eine Ursache für diese Reduktion können wir nicht angeben, aber bei dem ausgezeichneten Zustand des Materials können mechanische Beschädigungen ausgeschlossen werden. Die ersten Windungen zeigen gut entwickelte Schulterstacheln und die Reduktion tritt

mit der vorletzten Windung ein. Unsere Stücke entsprechen im übrigen den Beschreibungen der genannten Autoren. Sie haben 1–2 Intervaricalwülste sowie eine durchgehende oder in der Mitte unterbrochene Dentikelreihe der Columellarlippe, unabhängig von Gehäuseform und Bestachelung. Die Sutur ist eingeschnitten bis hochgezogen, entsprechend dem Stauchungsgrad des Gehäuses. Stachelreduktion geht einher mit Gehäusestauchung und einer Verdickung der Varix, im Extremfall auch des dann einzigen Intervaricalwulstes.

Beschreibung des Gehäuses: Maximallänge 61 mm. Protoconch mit 2,5 gleichmäßig an Größe zunehmenden Windungen mit einer seitwärts weisenden Carina am unteren Rande, sonst glatt. Teleoconch mit bis zu 9 Windungen, die Sutur ist meist eingeschnitten. Die Gehäuseform gleicht *Ch. aculeatus,* doch kann die Kanallänge die der Spira überschreiten. Der Kanal ist zum freien Ende etwas verschmälert und dieses bedeutend länger als bei *Ch. aculeatus.* Mündung oben mit V-förmigem Analsulcus, parietal von einer Leiste begrenzt. Daran schließen sich auf der Columellarlippe einige randständige Dentikel an, deren erster manchmal leistenartig nach innen weist. Im unteren Teil stehen einige Dentikel etwas tiefer in der Mündung, beide Gruppen können zu einer vollständigen Dentikelreihe verbunden sein. Außenlippe mit Zähnen, die als Lirae in die Mündung hineinreichen. Der freie Rand der Außenlippe ist leicht nach außen gebogen, mindestens senkrecht. Die Spiralskulptur besteht aus fein geperlten Reifen meist unterschiedlicher Stärke, die Radialskulptur aus 3 Varices pro Windung, dazwischen je ein kräftiger Radialwulst, manchmal mit einem zusätzlichen schwächeren. Die Bestachelung besteht aus 4 Hauptstacheln, deren jeder nur einen Primärreifen aufweist. Nur zwischen dem 1. und 2. Hauptstachel können 1–2 Nebenstacheln oder deren Anlagen stehen. In seltenen Fällen sind die beiden oberen Hauptstacheln reduziert. Der Kanal trägt meist 2 Stacheln, gelegentlich die Anlage eines 3. Alle Stacheln sind fast gerade, zur Spitze kaum verbreitert, mit eng gebündelten Strahlen.

Bemerkungen zu Färbung und Variation: *Chicoreus rossiteri* tritt in 3 Formen auf, die in sich recht einheitlich, aber dennoch durch einzelne Übergangsformen verbunden sind.

Form 1

(Abb. 3) ist der typische *Ch. rossiteri,* hell fleischfarben mit kräftig violetter Columellarlippe. Es besteht eine Tendenz zu uniformer Ausbildung der Spiralreifen. Nur bei dieser Form konnten wir Stachelreduktion feststellen.

Form 2

(Abb. 4) ist tief rosa mit tief violetter Columellarlippe und ebensolchem Rand der Außenlippe. Die Spiralreifen sind gut differenziert. Sie ist durch Übergänge mit Form 1 verbunden.

Form 3

(Abb. 5) ist gelblichrosa mit brauner Markierung der stärksten der gut differenzierten Spiralreifen, mit meist etwas schwächerer Spiralskulptur als bei den vorgenannten. Diese Form 3 liegt der Beschreibung von *Ch. artemis* zu Grunde. Abgesehen von den braunen Markierungen und der meist etwas schwächeren Skulptur der Spiralreifen läßt sich diese Form von den beiden vorigen nicht trennen.

Die angeführten Unterschiede der 3 Formen reichen für eine artliche Trennung nicht aus, zumal für jedes Merkmal Zwischenformen existieren. Da alle 3 Formen in den Phi-

lippinen, Form 1 und 3 auch in S.O. Japan sympatrisch vorkommen, sehen wir in ihnen Ökotypen. Von den 3 Formen ist Form 3, die Form *artemis,* mit einem Anteil von etwa 80% die weitaus häufigste.

Verbreitung: *Ch. rossiteri* ist uns aus dem Raum von S.O. Japan bis zu den Philippinen bekannt und belegt. Der locus typicus, die Loyalty-Inseln, ist derzeit nicht nachprüfbar. Da nur im oben bezeichneten Raum gezielt und intensiv in größeren Tiefen gefischt wird, könnten entsprechende Fänge in anderen Regionen das Verbreitungsgebiet der Art noch erheblich ausweiten.

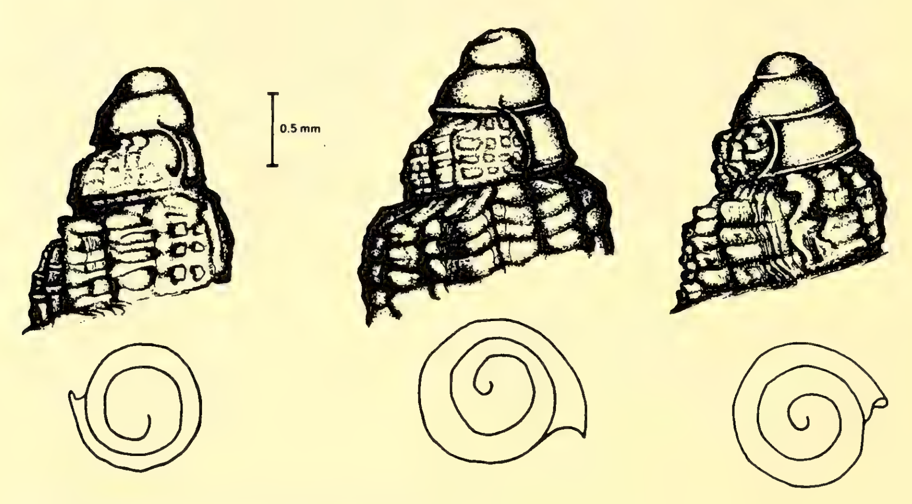


Abb. 6 *Chicoreus aculeatus,* Protoconch
Abb. 7 *Chicoreus rossiteri,* Form 1, Protoconch
Abb. 8 *Chicoreus rossiteri,* Form 3, Protoconch

Bemerkungen zum Habitat beider Arten

Fundortangaben philippinischer Fischer beziehen sich auf die Meerenge von Bohol, die durch ein beiderseits sehr rasch auf 180 m abfallendes Küstenriff gekennzeichnet ist. Der geringe Aufwuchs frisch gefangener Exemplare weist auf eine kryptische Lebensweise in Weichböden hin. In den gleichen Fängen werden auch *Ch. saulii* (Sowerby II) und *Naquetia barclayi* (Reeve) gefunden, sowie zahlreiche Kleinmuriciden der Gattungen *Favartia* und *Murexiella,* die zur Epifauna von Korallen gezählt werden. Nur in einem Falle wurde *Ch. aculeatus* zusammen mit verschiedenen Flachwasser-Gastropoden von einem Küstenfischer erworben. Starker coralliner Aufwuchs und verblaßte Farbe wiesen auf eine geringe Fundorttiefe hin. Der meist bessere Erhaltungszustand des Protoconchs von *Ch. rossiteri* gegenüber *Ch. aculeatus* dürfte auf Habitatunterschiede zurückzuführen sein.

Unterscheidungsmerkmale der beiden Arten

	Ch. aculeatus	*Ch. rossiteri*
Protoconch:	2 rasch zunehmende Windungen, Carina abwärts weisend	2,5 gleichmäßig zunehmende Windungen, Carina seitwärts weisend
Analsulcus:	tief U-förmig	V-förmig
Hauptstacheln:	5, Enden stark verzweigt und verbreitert	4, Enden nicht oder nur wenig verbreitert
Kanalstacheln:	3 (selten 4)	2 (selten 3)
Nebenstacheln:	auf der gesamten Varix	bis 2 zwischen dem 1. und 2. Hauptstachel

Radulabeschreibung

Die Trennung von Genera und Subgenera auf der Basis der Radulacharakteristika wurde für Muriciden bereits von Troschel vorgeschlagen. Der Wert dieses Kriteriums für die Unterscheidung von Spezies wurde allerdings von Radwin & D'Attilio angezweifelt, da die Ausbildung dieses Organs stark von Nahrungsgewohnheiten und Habitatunterschieden abhängen kann. Die Größe der Radula ist mit der Gehäuselänge korreliert (Carriker & Zandt, 1972).

Die hier vorgestellten Ergebnisse von Radulauntersuchungen an *Ch. aculeatus* (Abb. 9) und *Ch. rossiteri* (Abb. 10) zeigen, daß allenfalls graduelle Unterschiede in der morphologischen Ausprägung auftreten, die eher individuelle Eigenheiten reflektieren, als genetisch bedingte Erkennungsmerkmale zweier Arten. Hinsichtlich der Größe, der Bezahnung und der Feinstruktur ähneln sich die Radulae von verschiedenen Vertretern des Genus außerordentlich stark, deren systematischer Status als gesichert betrachtet werden kann (Cernohorsky, 1966; Radwin & D'Attilio, 1976). Eigene Untersuchungen an *Chicoreus axicornis* bestätigen dieses Bild.

Das Verhältnis des Abstandes der beiden Nebenzähne der Mittelplatte zur Breite der Basis ist für *Ch. aculeatus* geringfügig größer als für *Ch. rossiteri.* Innerhalb der Spezies ist dieses Verhältnis konstant; von drei untersuchten Radulae von *Ch. aculeatus* zeigten alle Individuen den gleichen Quotienten. Die lateralen Spitzen der Mittelplatte sind seitlich grob gefaltet. Die Zähne der Seitenplatten sind bei der Radula von *Ch. rossiteri* weniger stark gekrümmt als bei *Ch. aculeatus;* das Verhältnis der beiden Schenkel zueinander ist für beide Typen identisch.

Danksagung

Wir danken Herrn Prof. Dr. O. Kraus, Hamburg, für nomenklatorische Beratung, Herrn Wolfgang Hausner, Cebu, für die Beschaffung von alkoholfixiertem Tiermaterial für Radulauntersuchungen, Frl. M. Müller, Zoologische Staatssammlung München, für die Anfertigung der Schalenabbildungen sowie Herrn Martin Baumann und dem Biologischen Institut I der Universität Freiburg für die Anfertigung von REM-Aufnahmen.



Abb. 9 a) *Chicoreus aculeatus,* Radula b) *Chicoreus rossiteri* Radula

D'ATTILIO, A. 1979: Intraspecific Variation in *Chicoreus artemis.* Hawaiian Shell News/Hawaiian Malacological Society, Honolulu, XXVII

CARRIKER, M. R. & VAN ZANDT, D. 1972: Predatory behaviour of a shellboring muricid gastropod. – Behaviour of Marine Animals, Vol. 1 Plenum Press, New York, U.S.A.

CERNOHORSKY, W. O. 1966: The radula, egg capsules and young of *Murex torrefactus* Sowerby (Mollusca, Gastropoda). – Veliger 8, 4, pp. 231–233

— — W. O. 1971: Marine Shells of the Pacific I, rev. ed. Pacific Publications, Sidney, 248 pp.

CROSSE, H. 1872: Diagnoses molluscorum Novae Caledoniae. – Jour. de Cobchyl., v. 20

FAIR, R. H. 1976: The Murex Book. – Selbstverlag, 138 pp.

HABE, T. 1964: Shells of the Western Pacific in Color. – Hoikusha Publishing CO., Osaka, Japan, 233 pp.

HINTON, A. um 1978: Guide to Australian Shells. – R. Brown a. Ass., Port Moresby, P. N. G., 77 plts.

KIENER, L. C. 1842: Species general et Iconographie des Coquilles vivantes. – Paris

KRAUS, O. 1962/1973: Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur, Deutscher Text. – Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, Frankfurt, 99 pp.

KURODA, T. 1964: A New Muricid Species from Japan. – Venus, v. 23

LAMARCK, M. DE 1822: Animaux sans Vertebres. – v. 7. Paris.

RADWIN, G. E. & D'ATTILIO, A. 1976: Murex Shells of the World. – Stanford University Press, California, 284 pp.

REEVE, L. 1845: Conchologica Iconica, v. 3. London.

SHIKAMA, T. 1977: Description of New and noteworthy Gastropoda. – Science Report of Yokohama Nat. University, Sect. II, no. 24

TROSCHEL, F. H. 1856–63: Das Gebiß der Schnecken, Bd. 2. Berlin.

TRYON, G. W. 1880: Manual of Conchology, II. – Academy of Nat. Sciences, Philadelphia

VOKES, E. H. 1971: Catalogue of the Genus *Murex Linne. – Bulletins of American Paleontology, v.* 61, n. 268, Ithaka NY., 141 pp.

Anschriften der Verfasser:
Heinrich Mühlhäusser, Dreikönigstr. 18, D-7800 Freiburg
(Sonderdruckanforderungen werden an diese Adresse erbeten!)
Dr. Heinz Gert de Couet, z. Z. Australian National University,
Dpt. of Neurobiology, School of Biological Sciences,
Canberra A. C. T., Australia.

Angenommen am 28. 11. 1981

SPIXIANA	5	1	47–50	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Eryoneicus aus Fängen von F. S. „Meteor" im mittleren äquatorialen Atlantik

(Decapoda, Reptantia, Polychelidae)

Von **Ludwig Tiefenbacher**

Zoologische Staatssammlung München

Abstract

New records of *Eryoneicus atlanticus* Strunck, 1914 were made by R.V. „Meteor" from the aequatorial Atlantic. – *Eryoneicus armatus* Bernard, 1953 is recognized as a synonym of *Eryoneicus atlanticus* Strunck, 1914.

Auf der Fahrt 51 (FGGE-Äquator '79) kreuzte F. S. „Meteor" im mittleren äquatorialen Atlantik auf mehreren meridionalen Schnitten längs 22° W von 3° N bis 2° S. Auf den Fahrtabschnitten BIOZ I und II wurde auf mehreren Stationen das von C. Baker et al. 1973 beschriebene Kombinationsnetz (RMT 1 + 8) eingesetzt. Auf den Stationen 126, 197 und 199 ließen sich dabei fünf Exemplare der bisher nur selten gefangenen Polychelidae erbeuten, die alle der Art *Eryoneicus atlanticus* Strunck, 1914 angehören.

Bei *Eryoneicus* handelt es sich um bathypelagische Larven. Die Larvennatur wurde „Erst durch Selbie (1914), Sund (1915), Calman (1925) und Balss (1925)" nachgewiesen (Balss, 1957). Die adulten Organismen sind von den meisten Arten, wie auch der vorliegenden, nicht bekannt. Bernard (1953) hat auf Grund eines erstmals reicheren Materials von den DANA-Expeditionen eine eingehende Bearbeitung und systematische Erfassung dieser Tiergruppe durchgeführt. Seiner Arbeit entnehme ich, daß bisher nur rund 40 Exemplare von *Eryoneicus atlanticus* bekannt sind.

Danken darf ich an dieser Stelle besonders meinem Kollegen Herrn Dr. J. Kinzer vom Institut für Meereskunde, Kiel, der mit mir zusammen den Fang auf dem Fahrtabschnitt BIOZ I (Stat. 126) und für mich auf BIOZ II (Stat. 197 und 199) die drei Fänge einbrachte. Für die bereitwillige Übersendung von Vergleichsmaterial danke ich Herrn Dr. Jean Just vom Zoologisk Museum, Kopenhagen.

Eryoneicus atlanticus Strunck, 1914

Material:

1♀, Station 126 (BIOZ I); 2°00,0′ N, 22°00,8′ W; Tiefe 4035 m, Fangtiefe 350–500–0; 3.3.1979, 8 Uhr MGZ.

1♀, Station 197 (BIOZ II), Fang 34; 0°00,5′ N, 21°59,6′ W; Tiefe 4441 m, Fangtiefe 500–980–250; 2.4.1979, 11.03–12.50 MGZ.



Eryoneicus atlanticus Strunck, 1914. Station 199, Fang 52, F. S. Meteor-Exp. 51.
Phot. M. Müller, München

1♂ und 1♀, Station 199 (BIOZ II), Fang 46; 2°55,3′N, 21°59,0′W; Tiefe 4490 m, Fangtiefe 200–1150–500; 7.4.1979, 15.40–16.40 MGZ.

1♀, Station 199 (Abb.) (BIOZ II), Fang 52; 2°56,0′N, 21°59,3′ W; Tiefe 4490 m, Fangtiefe 0–980–0; 8.4.1979, 20.30–23.00 MGZ.

Vergleichsmaterial aus dem Zoologisk Museum, Kopenhagen, von den DANA-Expeditionen (beschrieben durch Bernard, 1953):

Eryoneicus atlanticus Strunck, 1914:

1 St. Station 1208 (VI); 6°48′N, 80°33′W; 2500 m Kabel; 16.1.1922, 8 Uhr 10 Min.

Station 4005 (I, II, III); 13°31′N, 18°03′ W; 400, 3500, 3000 m Kabel; 12.3.1930, 11 Uhr 45 Min. Stück: 8, 1, 1.

Eryoneicus armatus Bernard, 1953; Syntypen.

Station 1186; 17°54′N, 64°54′W; 5000 m Kabel; 30.11.1921, 18 Uhr 15 Min.; 2♀♀.

Die fünf Exemplare von F. S. „Meteor“ sind gut nach dem Schlüssel von Bernard (1953) zu bestimmen.

Station 126: Das Tier ist sehr gut erhalten und weist einen festen Carapax auf (Breite 24 mm, Länge 23 mm). Die auf dem Abdomen dorsal in der Mitte angeordneten Dornen sind alle auffallend kurz gegenüber den Tieren von den Stationen 197 (34) und 199 (52) und caudad orientiert.

Station 199, Fang 46: Der Carapax beider Tiere ist sehr weich. Die Größe entspricht etwa dem Exemplar von Station 199 (52). Eine einigermaßen exakte Angabe der Abmessungen ist leider nicht möglich. Für die auf dem Abdomen angeordneten Dornen gilt das Gleiche wie oben. – Dem ♂ hängt ein Chaetognat wie eine Fadennudel aus der Mundöffnung. Der apikale Teil des Pfeilwurmes ist bereits in der Mundöffnung verschwunden. Einen zweiten Chaetognaten hält das Tier mit der Chela des ersten rechten Pereiopoden. Ob das Tier bereits vor dem Fang die beiden Beutetiere erfaßt hatte oder sie erst im Netz ergriff, ist nicht nachweisbar. Daß Chaetognaten als Nahrung angenommen werden, war bisher nicht beobachtet worden.

Station 197, Fang 34: Carapax und Abdomen des Tieres sind fest. Die Dornen am Carapax wie am Abdomen sind länger als bei den obigen Exemplaren. Der apikale und mittlere Dorn auf dem 3.–5. Abdominaltergit sowie der einzelne Dorn auf dem 6. Abdominaltergit sind nach vorne gebogen im Gegensatz zu den vorigen. Der Carapax ist 18,3 mm lang und 14,4 mm breit. Der Enddorn des Tieres ist sehr kurz.

Station 199, Fang 52 (Abb.): Festigkeit von Carapax und Abdomen entsprechen dem Exemplar von Station 197 (34). Die Bedornung von Carapax und Abdomen stimmen ebenfalls weitgehend überein. Der Carapax ist 17,0 mm lang und 13,0 mm breit.

Mit den neuen Fängen wurden erstmals wieder aus der weiteren Umgebung des ersten Fundortes dieser Art („26. September 1903 in der Nähe des Äquators unter 0°46′ N. Br. und 18°59′ W. L., vert. 3000 m." Lenz & Strunck 1914) fünf Exemplare geborgen. Der Fang von Station 197 (34) ist zu dem jetzt der südlichste. Bei den entsprechenden Angaben in den Tabellen auf Seite 48 der Arbeit von Bernard handelt es sich ohne Ausnahme um Druckfehler. Es muß in allen Fällen statt Südliche Breite („S") Nördliche Breite (N) heißen. Sowohl die in der genannten Arbeit vorgelegte Verbreitungskarte als auch die Überprüfung der Originaletiketten der mir vorliegenden Vergleichsproben ergeben dies zweifelsfrei. Der erste Fundort wie auch die neuen liegen alle unmittelbar am Mittelatlantischen Rücken, der im Bereich des Äquators zu diesem nahezu parallel läuft. Die Fangtiefe ist bei den hier vorgestellten Exemplaren von *E. atlanticus* auffallend gering gegenüber allen bisherigen Funden. Selbst wenn wir annehmen, daß die Tiere jeweils am tiefsten Punkt des jeweiligen Netzeinsatzes gefangen wurden, wurde der unterste Fang schon bei 1150 m gemacht, also um nahezu 1000 m über den bisher flachsten Fängen. Das Tier von Station 126 kann darüber hinaus nur aus 500 m Tiefe stammen. Es ist dies die geringste Tiefe, aus der die Art bisher nachgewiesen wurde, und damit gehört *E. atlanticus* zu den wenigen Arten der Familie, die aus so geringer Tiefe erbeutet wurden. Allgemein aus der *Faxoni*-Gruppe sind nach Bernard nur vier Tiere aus weniger als 2000 m gefangen worden.

„*Eryoneicus armatus* Bernard, 1953" = *Eryoneicus atlanticus* Strunck, 1914

Wie oben erwähnt, konnte ich die beiden Typusexemplare von *E. armatus* sehen. Leider sind sie nicht mehr optimal erhalten. Bei dem Exemplar mit dem festeren Carapax sind Carapax und Abdomen getrennt. Das zweite Exemplar mit dem weicheren Carapax ist ebenfalls stark verändert. Eine genaue Überprüfung der Maße ist damit nicht mehr möglich. Die Angabe „Carapax plus large que longe" scheint mir jedoch auch nicht typisch zu sein und als Unterscheidungsmerkmal gegenüber *E. atlanticus* nicht brauchbar. Das Verhältnis Carapaxlänge zu Carapaxbreite ist sicher altersabhängig variabel wie bei den verwandten Arten. Als weiteres Unterscheidungsmerkmal, – und dies müßte eindeu-

tig sein – gibt BERNARD ,,Le tergite 6 à 3 lignes paralleles" für *E. armatus* bzw. ,,Tergite 6 à deux crêtes..." für *E. atlanticus* an. Das 6. Abdominaltergit weist aber bei beiden Typusexemplaren nur zwei dorsale Kiele auf, genauso wie bei *E. atlanticus.* Auch das Merkmal ,,Les tergites abdominaux 2 à 5 ont 3 épines médianes chacun" konnte ich nicht erkennen. Auffallend ist jedoch bei beiden Exemplaren die Orientierung der medianen Dornen auf den Tergiten 2–5, die der bei den Weibchen von *E. atlanticus* von Station 197 (34) und 199 (52) entspricht und von BERNARD nicht erwähnt wird.

Die dargelegten Gründe veranlassen mich *Eryoneicus armatus* Bernard, 1953 als mit *Eryoneicus atlanticus* Strunck, 1914 synonym zu erklären.

Literatur

BAKER, C., M. R. CLARKE & M. J. HARRIS 1973: The N. J. O. combination net (RMT 1 + 8) and further developments of rectangular midwater trawls. – J. mar. biol. Ass. U. K. **53,** 167–184

BERNARD, F. 1953: Decapoda Eryonidae (Eryoneicus et Willemoesia). – Dana-Rep. **37,** 1–93

BALSS, H. 1957: Decapoda VIII. Systematik. – In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, V Abt. I, Buch 7., Liefg. 12

LENZ, H. & K. STRUNCK 1914: Die Decapoden der Deutschen Südpolar Expedition 1901–1903. I. Brachyuren und Macruren mit Ausschluß der Sergestiden. – Deutsche Südpolar-Exp. XV, Zoologie VI, 259–345

Anschrift des Autors:
Dr. Ludwig Tiefenbacher,
Zoologische Staatssammlung,
Maria-Ward-Str. 1b, 8000 München 19

Angenommen am 28. 10. 1981

SPIXIANA	5	1	51–59	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Zur Taxonomie der Schlangen in Südost- und Ost-Anatolien

Von **Ibrahim Baran**

Zoologisches Institut der Universität Izmir

Abstract

117 specimens of snakes collected from the southeastern and eastern parts of Anatolia are investigated. A new snake species of the Turkish snake fauna *(Coluber ventromaculatus)* from the vicinity of Urfa is included in my material of 20 species and subspecies. The main characters of the snake species under investigation are given. The problem of the systematical status of the *Eirenis collaris-eiselti*-complex is discussed.

Einleitung

Im Frühjahr und Sommer 1977 unternahm ich zwei Sammelexkursionen nach Südost- und Ostanatolien. Dabei habe ich reichhaltiges und für die Türkei neues Schlangenmaterial gesammelt, das insgesamt 117 Stücke mit 20 Arten und Unterarten umfaßt. Die Fundorte sind der Abb. 1 zu entnehmen. Viele dieser Schlangenarten sind bisher in der Türkei nur von wenigen Fundorten bekannt. Durch meine neuen Funde wurde nun festgestellt, daß eine Reihe dieser Arten ein erheblich größeres Verbreitungsareal besitzt, als bislang bekannt war. Außerdem konnte ich eine für die türkische Schlangenfauna neue *Coluber*-Art *(Coluber ventromaculatus)* erstmalig feststellen und aus meinem Material eine neue *Eirenis*-Form herausziehen. Die Diskussion zu dieser schwer zu bewertenden Form wird bei der Besprechung der *Eirenis*-Arten geführt. Das hier untersuchte Material wird im Institut für zoologische Systematik in Izmir (SZE) aufbewahrt. Zur Bestätigung und Untermauerung der gewonnenen Ergebnisse wurde Vergleichsmaterial aus der Zoologischen Staatssammlung München herangezogen. Da fast das gesamte Material von mir selbst zusammengetragen wurde, werden im Text lediglich die Namen fremder Sammler aufgeführt. Die Ventralia wurden nach dem Dowling-System gezählt.

Abkürzungen: V = Ventralia; Sq = Dorsalia um die Körpermitte; Sc = Subcaudalia; TL = Totallänge (Kopfrumpf + Schwanz); SL = Schwanzlänge; Ew = Extremwertschwankung; $\bar{x}$ = Mittelwert.



Abb. 1: Karte der Fundorte des in der Türkei gesammelten Schlangenmaterials.

Typhlops vermicularis Merrem, 1820

Material n = 31: SZE 41/1977 Iskenderum 24.4.1977; SZE 46/1977 Belen 24.4.1977; SZE 48/1977 Kırıkhan 25.4.1977; SZE 53/1977 Hassa 25.4.1977; SZE 65/1977 Acar Köyü Kilis 26.4.1977; SZE 73/1977 Kilis 26.4.1977; SZE 98/1977 Nr. 1–2 Kısırbelek Köyü Cizre 29.4.1977; SZE 101/1977 Nr. 1–7 Cizre 29.4.1977; SZE 123/1977 Nr. 1–3 Baykan 4.5.1977; SZE 126/1977 Nr. 1–2 Beşpınar (Siirt) 4.5.1977; SZE 130/1977 Karaalı (Elazığ) 5.5.1977; SZE 132/1977 Nr. 1–2 Kömürler (Elazığ) 5.5.1977; SZE 133/1977 Nr. 1–3 Sürgü 6.5.1977; SZE 136/1977 Nr. 1–3 Malatya 6.5.1977; SZE 147/1977 Narlı 6.5.1977; SZE 161/1977 Bahçe 8.5.1977.

22–24 Schuppenreihen um die Körpermitte; 7–(9,94)–12 Subcaudalia, gezählt in einer Reihe von der Kloakalspalte bis zum Schwanzende. Größtes Exemplar: TL = 308 mm und horizontaler Durchmesser in der Körpermitte 7,55 mm. Alle Exemplare wurden unter Steinen gefunden, wo einige mit *Leptotyphlops macrorhynchus* zusammen lebten.

Leptotyphlops macrorhynchus (Jan, 1862)

Material n = 10: SZE 81/1977 Nr. 1–7 Arat Dağı Birecik 27.4.1977; SZE 88/1977 Nr. 1–2 Hamzababa Ceylanpınar D. Ü. Ç. 28.4.1977; SZE 95/1977; Kısırbelek Köyü Cizre 29.4.1977.

Alle Schlangen besitzen 14 Schuppenreihen um die Körpermitte. 37–(40,3)–44 Subcaudalia, gezählt in einer Reihe von der Kloakalspalte bis zum Schwanzende. Variation der TL: 164–(184)–198 mm. Das Verhältnis von Schwanzlänge zu Kopfrumpflänge variiert folgendermaßen: 8,29–(9,9)–13. Horizontaler Durchmesser in der Körpermitte: 1,85–(2,12)–2,30 mm. Das gesamte Material wurde unter Steinen gefunden, oft mehrere Exemplare beisammen. Nicht selten trifft man die Tiere in Ameisen- und Termitennestern an. Bisweilen findet man sie vergesellschaftet mit *Typhlops vermicularis.*

Eryx jaculus jaculus (Linnaeus, 1758)

Material n = 1: SZE 80/1977 ♂ juv Arat Dağı Birecik 27.4.1977.

Dieses junge Stück besitzt keine Flecken auf der Ventralseite. Die wichtigsten Merkmale sind: V = 164, Sq = 47 (zwischen dem 80. und 100. Ventrale), Sc = 26, TL = 168 mm, SL = 18 mm. Es fand sich unter einem Kalkstein an einem trockenen Nordhang.

Eryx jaculus turcicus (Olivier, 1801)

Material n = 1: SZE 143/1977 ♀ Erkenek 6.5.1977.

Die Ventralseite dieses erwachsenen Weibchens trägt schwarze Flecken. Wichtigste Merkmale: V = 183, Sq = 46 (zwischen dem 80. und 100. Ventrale), Sc = 23, TL = 454 mm, SL = 39 mm. Es wurde in trockenem Kalksteingebiet unter einem Stein gefunden. Dieser neue Fundort markiert die östliche Grenze des Verbreitungsgebietes von *E. j. turcicus.*

Coluber jugularis Linnaeus, 1758

Material n = 1: SZE 70/1977 ♂ juv Acar Köyü Kilis 26.4.1977.

Das vorliegende junge Exemplar besitzt auf der Ventralseite dunkle Flecken, die auf der ersten Hälfte und besonders an den Außenrändern der Bauchschienen auffallend

sind. Wichtigste diagnostische Merkmale: V = 201, Sq = 19 (zwischen dem 90. und 115. Ventrale), Sc = 104, TL = 377 mm, SL = 92 mm.

Coluber rubriceps (Venzmer, 1919)

Material n = 1: SZE 99/1977 ♂ juv Kısırbelek Köyü Cizre 29. 4. 1977.

Dieses junge Männchen weist die typischen Merkmale von *C. rubriceps* auf. Wichtigste Merkmale: V = 200, Sq = 19 (zwischen dem 90. und 115. Ventrale), Sc = 92, TL = 240 mm, SL = 56 mm. Mit diesem Neunachweis wird die Kenntnis des Verbreitungsgebietes dieser Art in der Türkei erheblich nach Osten erweitert.

Coluber najadum (Eichwald, 1831)

Material n = 1: SZE 64/1977 ♂ sad Acar Köyü Kilis 26. 4. 1977.

Wichtigste Merkmale: V = 218, Sq = 19 (zwischen dem 90. und 115. Ventrale), Sc = 142, TL = 401 mm, SL = 119 mm. Diese Art lebt in der Umgebung von Gaziantep sympatrisch mit *C. rubriceps* (BARAN 1976).

Coluber ventromaculatus Gray, 1834

Material n = 1: SZE 93/1977 ♀ Hamzababa Ceylanpınar 28. 4. 1977.

Erstnachweis für die Türkei und damit die siebente türkische Art der Gattung *Coluber*. Wichtigste Merkmale: V = 199, Sq = 19 (zwischen dem 90. und 115. Ventrale), Sc = 80, TL = 578 mm, SL = 131 mm. Grundfarbe des Rückens weißlich-grau; Fleckenmuster siehe Fig. 1. Ventralseite gelblich-weiß, die Außenränder der Bauchschienen schwach dunkel gefleckt. Eine typische Schlange des extrem trockenen und steinigen Steppengebietes an der türkisch-syrischen Grenze.

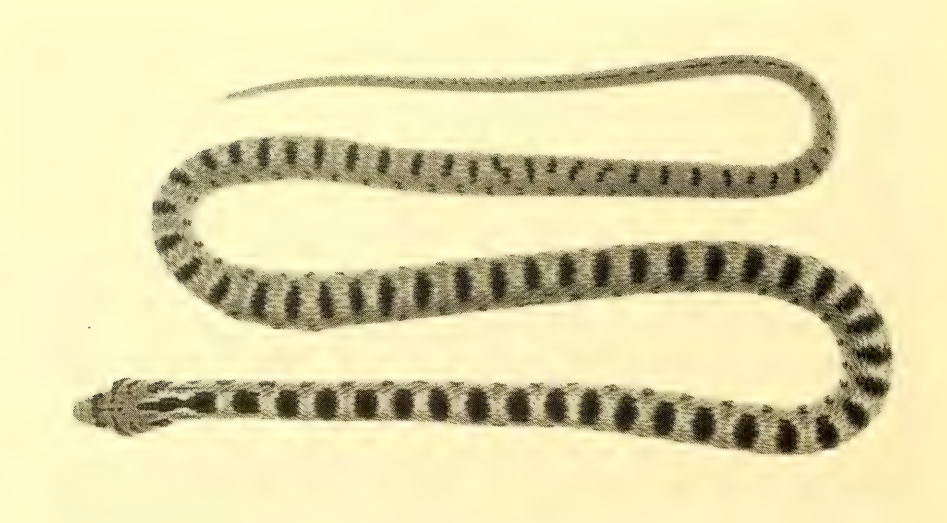


Fig. 1: *Coluber ventromaculatus;* SZE 93/1977 ♀.

Spalerosophis diadema cliffordi (Schlegel, 1837)

Material n = 1: SZE 92/1977 ♂ Hamzababa Ceylanpınar 28.4.1977.

Dieses Männchen ist die Ergänzung zu dem von Eiselt (1970) als Erstnachweis aufgeführten Weibchen. Wichtigste Merkmale: V = 202, Sq = 31 (zwischen dem 100. und 120. Ventrale), Sc = 72, TL = 799 mm, SL = 149 mm. Auf dem Rücken bis zum Schwanzbeginn 38 rundliche, dunkle, weiß gerandete Flecken; auf der Schwanzoberseite 17 Flekken. Die Flecken auf den Supraocularia und dem Frontale bilden ein schmales, gewölbtes Querband, das mit den beiden Temporalflecken in Kontakt steht. Diese Art ist in ihrem Lebensraum mit *Malpolon monspessulanus*, *Eirenis sp.*, *Eirenis coronella*, *Coluber ventromaculatus* und *Leptotyphlops macrorhynchus* vergesellschaftet.

Eirenis spec.

Material n = 36: SZE 86/1977 ♂ Hamzababa Ceylanpınar 28.4.1977; SZE 100/1977 ♀ Kısırbelek Köyü Cizre 29.4.1977; SZE 102/1977 Nr. 1–3 ♂♂, Nr. 4–7 ♀♀ Cizre 29.4.1977; SZE 135/1977 ♂ 22 km westlich Malatya 6.5.1977; SZE 141/1977 Nr. 1–6 ♂♂, Nr. 7 ♀. Nr. 8 ♂ juv Erkenek 6.5.1977; SZE 142/1977 Nr. 1 ♂, Nr. 2 ♀ Erkenek 6.5.1977; SZE 145/1977 ♂ Narlı 6.5.1977; SZE 151/1977 Nr. 1♂ juv, Nr. 2 ♀ juv 26 km nordwestlich Maraş 7.5.1977; SZE 153/1977 Nr. 1–3 ♂♂, Nr. 4–5 ♀♀, Nr. 6–8 ♂♂ juv, Nr. 9–10 ♀♀ juv 22 km nordwestlich Maraş 7.5.1977; SZE 239/1977 ♀ Kürecik Köyü Malatya 12.6.1977; SZE 240/1977 ♂ Kürecik Köyü Malatya 12.6.1977; SZE 200/1977 ♀ Asagi Konak Köyü zwischen den Vilayaets Diyarbakır und Mardin 28.4.1977 leg. J. F. Schmidtler.

Die hier behandelten Formen werden von mir vorläufig noch nicht mit einem Artnamen fixiert, da die systematisch-nomenklatorische Bewertung dieser fraglichen Populationen im Augenblick nicht befriedigend geklärt werden kann. Schmidtler & Schmidtler (1978) sind der Ansicht, daß diese Formen unter dem Namen *eiselti* zusammengefaßt werden sollten. Meine Kenntnis eines sehr umfangreichen Materials führt allerdings zu der Überlegung, ob wir hier nicht zwei Arten vor uns haben, wobei eine bei der Art *collaris* einzuordnen wäre und die andere mit eigenem Artnamen belegt werden müßte. Als bisher wichtigste Kennzeichnung wurden die Muster der Kopfzeichnung und das Vorhandensein oder die Abwesenheit eines Fleckenmusters auf dem Rücken benutzt. Auffallend ist die starke Variabilität in den Mustern der Pileusbänder und des Halsbandes. Um einen weiteren Schritt zur Klärung der Artfrage bei den hier vorliegenden Formen zu leisten, gebe ich im folgenden die charakteristischen Merkmale meines Materials wieder:

A) ungefleckte Exemplare.

Stets 15 Rückenschuppen um die Körpermitte (zwischen 70. und 80. Ventrale). Bei der Anzahl der Ventralia, der Anzahl der Subcaudalia und dem Index Totallänge/Schwanzlänge fand sich ein unterschiedlich ausgeprägter Geschlechtsdimorphismus. Deshalb sind die Werte für Männchen und Weibchen getrennt wiedergegeben (Tabelle 1).

B) gefleckte Exemplare.

Die 6 gefleckten Exemplare besitzen auf dem Rücken zwei dunkle Fleckenlängsreihen. Diese Flecken werden von vorne nach hinten kleiner und sind auch noch auf der Schwanzoberseite zu bemerken (Fig. 2). Stets 15 Rückenschuppen um die Körpermitte

Tab. 1: Merkmalsvariabilität von ungefleckten *Eirenis spec.*

	♂♂		♀♀	
	n	x̄ (Ew)	n	x̄ (Ew)
Ventralia	27	156,85 (152-165)	15	172,60 (168-181)
Subcaudalia	25	63,00 (59-69)	13	59,85 (56-66)
TL:SL	19	3,25 (3,02-3,64)	10	3,83 (3,65-3,92)

Tab. 2: Merkmalsvariabilität von gefleckten *Eirenis spec.*

SZE No.	V	Sc	TL	SL
142/1977.1 ♂	156	64	341	82
142/1977.2 ♀	173	-	-	-
151/1977.1 ♂ juv	161	67	133	28
151/1977.2 ♀ juv	174	58	146	28
240/1977 ♂	160	58	281	60
200/1980 ♀	165	64	351	77



Fig. 2: Gefleckte Exemplare von *Eirenis spec.* A: adult, SZE 240/1977 ♂; B: juvenil, SZE 151/1977 Nr. 2 ♀.

(zwischen 70. und 80. Ventrale). Die weiteren wichtigen Merkmale sind Tabelle 2 zu entnehmen.

In der Umgebung von Malatya, Maraş, Mardin und Diyarbakır fanden sich ungefleckte und gefleckte Exemplare nicht nur im selben Biotop, sondern oft sogar unter demselben Stein. Das heißt, daß beide Formen in Südostanatolien gemeinsam vorkommen. Übergangsformen zwischen den beiden Zeichnungsmustern wurden bisher nicht gefunden. Ob es sich hier tatsächlich um zwei eigene Arten handelt, muß anhand umfangreichen Materials und nach Möglichkeit mit serologischen Untersuchungsmethoden geprüft werden.

Eirenis modestus (Martin, 1838)

Material n = 16: SZE 36/1977 Nr. 1–2 ♂♂, Nr. 3 ♀, Nr. 4 ♂ juv, Nr. 5–6 ♀♀ juv Gülek Boğazı 24.4.1977; SZE 63/1977 Nr. 1–2 ♂♂, Nr. 3–4 ♀♀ Belen 24.4.1977; SZE 153/1977 A ♀ 46 km nordwestlich Maraş 7.5.1977; SZE 157/1977 ♂ Maraş 7.5.1977; SZE 159/1977 Nr. 1 ♂, Nr. 2 ♂ juv, Nr. 3 ♀, Nr. 4 ♀ juv Bahçe 8.5.1977.

Alle Merkmale unserer 16 Exemplare stimmen mit denen der typischen *E. modestus* überein (Baran 1976). Die Schlange lebt in steinigem Biotop mit vereinzelten Eichenbüschen und Eichenbäumen; sie ist hier mit *Eirenis spec.* vergesellschaftet.

Eirenis punctatolineatus punctatolineatus (Boettger, 1892)

Material n = 3: SZE 109/1977 ♀ 35 km nordöstlich Hakkari 2.5.1977; SZE 115/1977 ♀ Tosonlu Köyü Tatvan 3.5.1977; SZE 131/1977 ♀ Kömürler Malatya 5.5.1977.

Stets 17 Rückenschuppen um die Körpermitte (zwischen dem 75. und 85. Ventrale), V = 175 und 176; Sc = 63 und 76; TL = 370 und 457 mm; SL = 85 und 93 mm. Die letzten drei Merkmale konnten nur von zwei Exemplaren genommen werden.

Eirenis decemlineatus (Dumeril & Bibron, 1854)

Material n = 1: SZE 57/1977 ♀ Boğazkeri Köyü Kilis 25.4.1977.

Auf dem Rücken zwei auffallende, schwarze Längslinien-Paare. Weitere wichtige Merkmale: V = 169, Sq = 17 (zwischen dem 70. und 80. Ventrale), Sc = 58, TL = 357 mm, SL = 69 mm. Im Biotop lebt diese Schlange mit *Eirenis rothii* zusammen.

Eirenis rothii Jan, 1863

Material n = 2: SZE 58/1977 ♂ Boğazkeri Köyü Kilis 25.4.1977; SZE 160/1977 ♂ Bahçe 8.5.1977.

Stets 15 Rückenschuppen um die Körpermitte (zwischen dem 75. und 85. Ventrale). V = 159 und 166, Sc = 41 und 44, TL = 254 und 289 mm, SL = 43 und 45 mm. Der Biotop bei Bahçe ist durch mediterrane Macchie und vereinzelte Eichenbäume gekennzeichnet.

Eirenis persicus (Anderson, 1872)

Material n = 2: SZE 96/1977 Nr. 1 ♂, Nr. 2 ♀ Kısırbelek Köyü Cizre 29.4.1977.

Stets 15 Rückenschuppen um die Körpermitte (zwischen dem 90. und 100. Ventrale). Mit 201 und 218 Ventralia besitzt *E. persicus* die höchste Ventralia-Anzahl von allen *Eirenis*-Arten. Sc = 47 und 58, TL = 295 und 302 mm, SL = 42 und 56 mm.

Eirenis coronella (Schlegel, 1837)

Material n = 4: SZE 79/1977 Nr. 1–2 ♂♂, Nr. 3 ♀ Arat Dağı Birecik 27. 4. 1977; SZE 85/1977 ♂ Hamzababa Ceylanpınar 28. 4. 1977.

Die Merkmale unseres Materials stimmen mit denen der typischen *E. coronella* überein (Baran 1976 und 1978). Stets 15 Rückenschuppen um die Körpermitte (zwischen dem 60. und 70. Ventrale). V = 127–124–143–128, Sc = 39–41–34–39, TL = 223–208–230–193 mm, SL = 44–43–37–38 mm. Im Biotop dieser Schlangenart leben noch *Eryx jaculus, Leptotyphlops macrorhynchus* und *Telescopus fallax.*

Eirenis lineomaculatus Schmidt, 1939

Material N = 1: SZE 169/1976 ♀ Doğanşehir 11. 6. 1976 leg. F. Onder.

Färbung und Zeichnung unseres Exemplares stimmen gut mit der typischen *E. lineomaculatus* überein. Stets 17 Rückenschuppen um die Körpermitte (zwischen dem 50. und 65. Ventrale). V = 125, Sc = 23, TL = 269 mm, SL = 33 mm. Nachdem Schmidtler & Schmidtler (1977) diese hübsche Schlange aus der Umgebung von Maraş nachgewiesen haben, erweitert der hier vorgestellte neue Fundort die Kenntnis über ihr Verbreitungsgebiet erheblich nach Norden.

Malpolon monspessulanus insignitus (Geoffroy, 1827)

Material n = 3: SZE 52/1977 ♂ Hassa 25. 4. 1977; SZE 90/1977 ♀ juv Hamzababa Ceylanpınar 28. 4. 1977; SZE 373/1977 ♂ juv Akçadağ 1. 10. 1977.

Färbung, Zeichnung und Pholidose dieser 3 Schlangen stimmen gut mit der typischen *M. m. insignitus* überein. Stets 17 Rückenschuppen um die Körpermitte (zwischen 70. und 85. Ventrale). V = 169–173–170, Sc = 76–84–82, TL = 1147–419–288 mm, SL = 257–84–58 mm.

Telescopus fallax syriacus Boettger, 1880

Material n = 1: SZE 82/1977 ♀ Arat Dagı Birecik 27. 4. 1977.

Auf dem Rücken 25 schwarze Flecken, die an einer oder auch an beiden Flanken durch einen schmalen Fortsatz mit der dunklen Ventralseite in Kontakt stehen können. Stets 19 Rückenschuppen um die Körpermitte (zwischen 90. und 100. Ventrale). V = 186, Sc = 51, TL = 255 mm, SL = 36 mm.

Danksagung

Herrn Dr. U. Gruber, Zoologische Staatssammlung München, danke ich für seine Hilfe bei der Abfassung des Manuskriptes; den Herren J. J. Schmidtler und J. F. Schmidtler sage ich Dank für die Überlassung von Vergleichsmaterial und für wichtige Auskünfte.

Literatur

BARAN, I. 1976: Türkiye Yılanlarının Taksonomik Revizyonu ve Coğrafi Dağılışları (deutsche Zusammenfassung).– TBTAK Yayınları No. 309, T. B. A. G. Seri No. **9**, Ankara.

BARAN, I. 1977: Türkiye'den Toplanmış Bazı Yılan Türlerinin Taksonomisi; I. Doğa Bilim Dergisi (deutsche Zusammenfassung).– TBTAK Ankara, **1**, 100–105

— — 1977: Türkiye'den Toplanmış Bazı Yılan Türlerini Taksonomisi; II. Doğa Bilim Dergisi (deutsche Zusammenfassung).– TBTAK Ankara, **1**, 169–173

— — 1978: Some rare species of snakes from Turkey. – Ann. Naturhist. Mus. Wien **81**, 261–265

BASOGLU, M. & I. BARAN 1980: The Reptiles of Turkey, Part II. The snakes. – Ege Üniv. Fen Fak. Kit. Ser. No. **81**, 1–218

BOULENGER, G. A. 1893/94: Catalogue of the snakes in the British Museum (Nat. Hist.), I and II. – Taylor & Francis, London.

DOWLING, H. G. 1951: A proposed standard of counting ventrals in snakes. – Brit. J. Herpet. **1**, 97–99

SCHMIDTLER, J. J. & J. F. SCHMIDTLER 1978: Eine neue Zwergnatter aus der Türkei; mit einer Übersicht über die Gattung *Eirenis* (Colubridae, Reptilia). – Ann. Naturhist. Mus. Wien **81**, 383–400

Anschrift des Verfassers:
Univ.-Doz. Dr. Ibrahim Baran,
Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Sistematik Zooloji Kürsüsü,
Bornova-Izmir, Türkei

Angenommen am 29. 6. 1981

SPIXIANA	5	1	61–68	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Höhe und Verteilung der Straßenmortalität von Hauskatzen (Felis sylvestris f. catus)

Von **Josef Reichholf**

Zoologische Staatssammlung München

Abstract

Extent and Distribution of Domestic Cat *(Felis sylvestris f. catus)* Roadside Kill by Traffic

Death rate of Domestic Cats amounts to at least 0.5 specimens per road kilometre and year along a test distance of 150 km from Munich eastwards on a federal two lane highway. The rate was calculated for five and a half years. It depends highly on the nature of the adjacent countryside. Built-up areas show the highest losses with 1.55 cats/km/yr, open fields and woodland stretches give much lower values. But the percentage of cats killed on the road through open country varies according to the cycles of field voles (fig. 2). For the test distance and the years from 1976 to 1981 there was no trend in the annual averages, thus indicating stable cat populations and/or no significant changes in traffic density. The seasonal distribution of traffic kills is shown in fig. 1. During the winter months the loss rate declines to about one sixth of the average of the other months, which clearly reflects the cat's more "domestic" behavior from December through February. Based on these data a total annual loss of at least 94400 cats was calculated for West Germany. But the actual numbers may well lie between 150000 and 200000.

1. Fragestellung

Freilaufende Hauskatzen werden durch den Straßenverkehr in besonderem Maße gefährdet. Ihre enge Bindung an die menschlichen Siedlungen bringt sie ganzjährig in die unmittelbare Nähe mehr oder minder stark befahrener Straßen; ihre zum Teil ausgeprägte nächtliche Aktivität erhöht die Gefährdung, weil sie vom Autofahrer zu spät gesehen werden; zudem vermindert die nach vorne gerichtete binokulare Struktur ihres Gesichtsfeldes wahrscheinlich die Fähigkeit zum Abschätzen von Geschwindigkeiten aus der Seitensicht und die geradlinige Art ihrer Fortbewegung mit geringer Neigung zu Ausweichreaktionen vergrößert die Wahrscheinlichkeit, beim Überqueren einer stark befahrenen Straße getötet zu werden. Die Verlustraten sind daher hoch. Wahrscheinlich stellen sie vielerorts den bedeutendsten Einzelfaktor der Mortalität von Hauskatzen dar.

Wie groß die verkehrsbedingten Verluste tatsächlich sind und wie sie sich räumlich und zeitlich verteilen, soll hier anhand mehrjähriger Erhebungen auf einer rund 150 km lan-

gen Teststrecke näher untersucht werden; denn Angaben hierzu finden sich in der Literatur nur spärlich. Fast immer wird den Jagdwildarten der Vorrang zugemessen (z. B. SCHOENEMANN 1977).

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methode

462 überfahrene Katzen wurden auf 556 Fahrten zwischen München und Aigen/Inn (Bad Füssing/Niederbayern) vom 1. 1. 1976 bis 30. 11. 1981 registriert. Die 150 km lange Strecke folgt im wesentlichen der Trasse der Bundesstraße 12 von München nach Passau. Sie wird durch die Anschlußstrecken nach Aigen/Inn bzw. München/Nymphenburg ergänzt. Die Straße wurde durchschnittlich zweimal pro Woche – zumeist am Montag und Freitag – befahren; ein Teilstück von 35 km zwischen Anzing und München bis November 1980 wochentags täglich zweimal. Die überfahrenen Katzen wurden während der Fahrt registriert. Das schränkt die Erfassungsgenauigkeit ein, wenngleich diese stark befahrene Bundesstraße auch an den Straßenböschungen zumeist ganz gut überblickt werden konnte. Innerhalb der Ortschaften (mit Geschwindigkeitbeschränkung auf 50 km/h) sind überfahrene Katzen erheblich leichter festzustellen. Doch muß hier mit einer schnelleren Entfernung von der Straße gerechnet werden.

Neben Ort, Datum und Uhrzeit wurde auch notiert, ob sich die überfahrene Katze im Bereich einer Siedlung (SI), in der freien Feldflur (FL) oder auf einem Abschnitt der Straße befand, an welchem ein- oder beidseitig Wald angrenzt (WA). Ähnlich wie beim Igel (REICHHOLF & ESSER 1981) wurde zu allen Siedlungen, ob Einzelgebäude, Dörfer oder Städte, ein Randbereich von 100 m hinzugerechnet. Die so gewählten Kategorien nehmen folgende Streckenanteile ein:

FL = 91 km oder 60,7% der Gesamtstrecke
WA = 18,9 km oder 12,6% der Gesamtstrecke
SI = 40,6 km oder 26,7% der Gesamtstrecke

Die Kontrollen verteilen sich recht gleichmäßig über alle Monate des Jahres (REICHHOLF 1981a), aber ungleichmäßig über die Tagesstunden. Fahrten am Morgen und Abend überwiegen bei weitem.

Die Kontrollstrecke verläuft ziemlich genau ostwärts von München aus und durchzieht ein Gelände, dessen Meereshöhe zwischen 320 und 580 m NN schwankt. Mit 33 von 150 km enthält sie in etwa einen Autobahn-Anteil, wie er dem Durchschnitt des Fernstraßennetzes der Bundesrepublik entspricht (23%). Auch mit den Anteilen von Großstadt, Kleinstädten und Dörfern sowie Einzelgebäuden dürfte die Teststrecke ziemlich im Landesdurchschnitt liegen. Unter gebührenden Vorbehalten kann die Strecke daher als einigermaßen typisch angesehen werden. Zumindest sollte sie größenordnungsgemäße Hochrechnungen bzw. Verallgemeinerungen zulassen.

3. Ergebnisse

3.1 Entwicklung der Jahressummen

In den Mengen der überfahrenen Katzen zeigt sich für die Untersuchungszeit von 1976 bis 1981 keine Zu- oder Abnahme. Das geht aus den Werten von Tab. 1 hervor. Zur Sicherung der Vergleichbarkeit wurde den Werten für 1981 der Anteil zugeschlagen, der sich zusätzlich bei den täglichen Kontrollfahrten in den Jahren vorher für die Teilstrecke ergeben hatte.

Überfahrene Katzen aus kleineren Anschlußstrecken an den Enden der Teststrecke wurden ausgeklammert, um einen direkten streckenbezogenen Vergleich zu ermögli-

chen. Aus dem Durchschnitt von 77 überfahrenen Katzen pro Jahr errechnet sich ein Verlust von 0,5 Ex./km/Jahr. Bei der Homogenität des Materials kann nun davon ausgegangen werden, daß für die Untersuchungsperiode tatsächlich kein erkennbarer Trend gegeben und die Verlustquote ziemlich konstant ist.

Tabelle 1: Jahressummen überfahren registrierter Katzen auf der B 12 – Teststrecke von München nach Aigen/Inn (Passau).

Jahr	1976	1977	1978	1979	1980	1981	∅
überfahrene Katzen (150 km)	69	75	85	82	79	72	77

3.2 Monatliche Verteilung

Das Material umfaßt 434 Exemplare, deren monatliche Verteilung dargestellt werden kann (Abb. 1). Diese monatliche Verlustquote zeigt ein ausgeprägtes winterliches Minimum im Januar (sehr niedrige Werte von Dezember bis Februar) und ein nahezu gleichmäßig hohes Plateau von März bis November. Die sich abhebenden Spitzen dürfen wohl nicht überbewertet werden, könnten aber drei Hauptphasen der Aktivität andeuten. Der steile Anstieg im März ist bemerkenswert und vom Verhalten der Katzen im Frühjahr her durchaus zu erwarten. Überraschend hoch liegt die Quote noch im November. Deswegen überwiegt die zweite Jahreshälfte gegenüber der ersten deutlich (54 gegen 46%). In den Hauptwintermonaten Dezember bis Februar werden die Katzen offensichtlich recht „häuslich" und unterliegen in dieser Phase einer viel geringeren Mortalität. Bezogen auf diese Wintermonate verunglücken in den übrigen Monaten durchschnittlich sechsmal mehr Katzen.

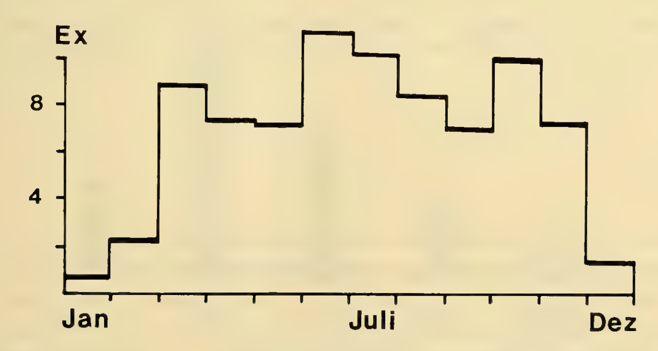


Abb. 1: Monatliche Frequenz der Straßenverkehrsverluste von Hauskatzen. – Frequency per month of roadside kill of Domestic Cats.

3.3 Verteilung über die Wochentage

Von Montag bis Freitag wurde die 35 km lange Teilstrecke von Anzing nach München-Nymphenburg täglich zweimal (frühmorgens und abends) befahren. Klammert man Montag und Freitag als Teil der Wochenend-Gesamtstreckenfahrten aus, so verbleiben für Dienstag bis Donnerstag 6 zusätzliche Exemplare überfahrener Katzen, also 2 pro

Wochentag und Jahr. Zieht man diese Rate von den Wochenendfahrten ab, so verbleibt eine Erhöhung der Verlustrate am Wochenende um 2,5 Ex./Kontrollfahrt und Jahr bzw. 6 Ex. für die Kontrollen am Montagmorgen. Die mit Abstand gefährlichste Phase liegt also in der Nacht vom Sonntag auf den Montag mit nahezu einer Vervierfachung der Verlustquote. Dadurch wird verständlich, daß die beiden Wochenendfahrten zusammen schon rund 70% der Gesamtverluste an Katzen ergeben.

3.4 Verteilung über die Biotoptypen

Für 379 Katzen liegen hinreichend genaue Angaben hierzu vor. Tab. 2 zeigt, daß der weitaus überwiegende Teil, fast drei Viertel, im Siedlungsbereich überfahren wird. Mit nur 2,6% bleibt der Wald,,anteil" sehr gering.

Tabelle 2: Verteilung überfahrener Katzen auf Biotoptypen (Angaben von 1977 bis Juli 1981 = 4,5 Jahre).

SI –	279	73,7%
FL –	90	23,7%
WA –	10	2,6%
	379	100,0%

Die Biotoptypen sind entlang der Teststrecke ungleichmäßig verteilt. Tab. 3 vergleicht Befund und Erwartung (in %). Sie zeigt, daß eine klare Abweichung gegeben ist. Der Siedlungsbereich lieferte das 2,7fache der ihm streckenmäßig zustehenden, überfahrenen Katzen, während Fluren und Wald erheblich unterrepräsentiert blieben.

Tabelle 3: Verteilung der Funde überfahrener Katzen in Abhängigkeit von den Streckenanteilen der Biotoptypen. B = Befund = %-Anteil überfahrener Katzen; E = Erwartung = Streckenanteil (Erwartung bezieht sich auf die lebensraumunabhängige, statistisch gleichmäßige Verteilung).

	E	B	B/E
WA	12,6	2,6	0,2
FL	60,7	23,7	0,4
SI	26,7	73,7	2,7

Aus diesen Werten ergibt sich, daß im Siedlungsbereich mit 1,55 Katzen pro Kilometer und Jahr etwa das 7fache an überfahrenen Exemplaren registriert wird als in der offenen Flur (0,22 Ex./km/Jahr) bzw. das 14fache von Waldstrecken (0,11 Ex./km/Jahr). Die Abweichung vom Gesamtdurchschnitt von 0,5 Ex./km/Jahr ist hochsignifikant.

Damit läßt sich eine Verlustmenge von 94 400 Katzen pro Jahr für die Bundesrepublik Deutschland mit einem Fernstraßennetz von 168 200 km (Umweltgutachten 1978) hochrechnen. Tabelle 4 enthält die anteilige Aufschlüsselung.

Tabelle 4: Kalkulation der Anzahlen jährlich überfahrener Katzen in den drei Hauptlebensräumen für die Bundesrepublik Deutschland (FL = Fluren; WA = Wald; SI = Siedlungsgebiet).

FL	22 460 Ex.
WA	2 330 Ex.
SI	69 610 Ex.
Summe	94 400 Katzen/Jahr

Unter Berücksichtigung der Befunde von der täglich zweimal befahrenen Kontrollstrecke, die 40% mehr überfahrene Katzen auf dieser Teilstrecke ergab, bedeutet dies, daß mit einem Dunkelziffer-Faktor von 1,5 bis 2 gerechnet werden muß. In der Bundesrepublik werden demnach jährlich etwa 150000 bis 200000 Katzen überfahren. Solche Verluste durch den Straßenverkehr stellen sicher einen der Hauptmortalitätsfaktoren dar, der in die Bestandsdynamik von straßennahen Populationen der Hauskatzen eingreift.

3.5 Außerhalb der Siedlungsbereiche überfahrene Katzen

Für die Trendanalyse lassen sich die Daten auch auf die Biotoptypen aufteilen. Der Wald-Anteil kann dabei unberücksichtigt bleiben, weil er mit insgesamt 2,6% einfach zu gering ausfällt, aber die in der offenen Flur überfahrenen Katzen können von Verlusten im Siedlungsbereich abgetrennt werden. Tab. 5 zeigt die Werte für den reinen Siedlungsbereich der B-12-Teststrecke.

Tabelle 5: Nur im Siedlungsbereich überfahrene Katzen N (B 12–Teststrecke). Für 1981 hochgerechnet.

Jahr	1976	1977	1978	1979	1980	1981
N	60	57	52	66	73	60

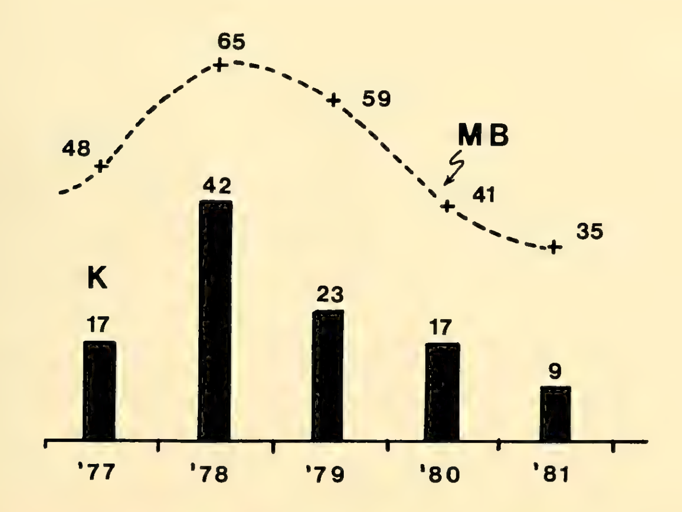


Abb. 2: Prozentsatz an freien Flurabschnitten der Teststrecke überfahrener Katzen (K) im Vergleich zur Häufigkeit des Mäusebussards *(Buteo buteo)* (MB) in Südostbayern. Daten für den Bussard nach Reichholf (1981b) ergänzt. Die Werte für 1981 beziehen sich auf das 1. Halbjahr. Beide Kurven für die Untersuchungsjahre 1977 bis 1981 sind eng miteinander korreliert (r = 0.9), aber die Reaktion fällt bei den Katzen stärker aus. – Percentage of Cat roadside kills per year (1977 to 1st half of 1981) (K) compared to the frequency of Common Buzzards *(Buteo buteo)* (MB) in Southeastern Bavaria. Data on the Buzzard from Reichholf (1981b). Both sets of data give a highly significant correlation (r = 0.9), but the "reaction" of the Cats is more pronounced. Both species, Cats and Buzzards, clearly depend on the availability of field voles, which gives the coincidence of the dynamics of the two sets of data.

Danach ist die Streckenquote „Siedlungsbereich" über die Untersuchungsperiode konstant anzusetzen (keine signifikante Abweichung im Chi-Quadrat-Test; p = 0,4).

Anders dagegen sehen die Verhältnisse für die in den freien Flurstrecken (FL) überfahrenen Katzen aus. Ihre Frequenz unterliegt offensichtlich einer mehrjährigen Dynamik, die ihr Maximum (mit 42% Anteil!) 1978 erreichte und seither sinkende Werte zeigt. Abb. 2 stellt diesen Trend den Befunden zur jährlichen Frequenz des Mäusebussards im gleichen Gebiet gegenüber (Reichholf 1981b). Die Parallelität beider Verläufe ist offensichtlich und weist mit r = 0,9 einen hohen Korrelationskoeffizienten auf.

Dieser Befund läßt sich wohl nur so interpretieren, daß die Hauskatzen tatsächlich noch auf Dichteschwankungen im Feldmausangebot reagieren und sich diese Reaktion in der Frequenz ihrer Straßenverluste an Strecken durch offene Fluren ablesen läßt. Denn die Feldmäuse bilden sowohl für den Mäusebussard, als auch für „streunende" Hauskatzen (Borkenhagen 1979, Goldschmidt-Rothschild & Lüps 1976, Spittler 1978) die mit weitem Abstand bedeutungsvollste, selbsterjagte Beute. Umgekehrt unterstreicht dieses Ergebnis, daß das „Streunen" – wenn dabei überhaupt Nahrung aufgenommen wird – vorwiegend mit Mäusejagd verbunden ist und nicht, wie insbesondere seitens der Jagd immer wieder vorgebracht wird, mit der Nachstellung von Wild in Verbindung zu bringen ist. Befunde zum Mageninhalt streunender Katzen (Borkenhagen l. c., Goldschmidt-Rothschild & Lüps l. c., Spittler l. c.) und Abhängigkeit ihrer Straßenverkehrsverluste vom Feldmausangebot ergänzen sich in diesem Punkt in überzeugender Weise.

4. Diskussion

In den Untersuchungen von Verkehrsopferraten von Säugetieren und Vögeln bei Kiel stellte Heinrich (1978) 16 überfahrene Hauskatzen fest. Diese geringe Zahl ließ sich nicht näher analysieren, doch vermeint der Verfasser keine Periodizität im Jahresverlauf darin erkennen zu können: „In den besonderen ökologischen Verhältnissen des Hausstandes mit seinen vielfachen Wandlungen (Herre & Röhrs 1973) – die auch für die Katze gelten – werden solche für Wildtiere geltende Gesetzmäßigkeiten mehr oder weniger verwischt". Solche „Gesetzmäßigkeiten" treten aber – das zeigen die hier ausgewerteten Befunde – dann wieder klar hervor, wenn der Materialumfang genügend groß ist. Die Reaktion der Hauskatze auf das artgemäße Nahrungsangebot, ja die Dichteabhängigkeit dieser Reaktion, zeigt ganz deutlich, daß das Wildtierverhalten nur oberflächlich überdeckt ist.

Hochrechnungen beinhalten stets die Problematik des Extrapolierens von örtlichen Verhältnissen und für einen bestimmten Zeitraum auf überörtliche und durchschnittliche Gegebenheiten. Selbstverständlich können nicht alle auf sämtlichen Straßen der Bundesrepublik überfahrenen Katzen genau erfaßt werden. Aber die Qualität der Hochrechnung ließe sich durch entsprechende Streckenzählungen auf anderen Straßen und in anderen Gebieten überprüfen. So scheint der Wert von Knierer (1967) erheblich zu niedrig zu liegen; zumindest ist er kaum zu vergleichen, da ein klarer Streckenbezug fehlt. Aus dem Befund von Heinrich (1978) kann man einen jährlichen Verlust von 0,37 Katzen pro Kilometer für die Peripherie von Kiel ausrechnen. Das liegt deutlich niedriger als die hier in Süddeutschland ermittelten Werte von 0,5 Ex./km/Jahr, die zudem noch einen Mindestwert darstellen und wahrscheinlich um den Faktor 1,5 erhöht werden müßten. Ein realistischer Wert mag bei knapp einer Katze/km/Jahr, also etwa dem Dreifachen des Wertes für Kiel, liegen.

Nun sind die Verlustquoten sicher aber auch abhängig von der Verkehrsdichte. Inwieweit die Teststrecke hierfür als „typisch“ für den Bundesdurchschnitt anzusehen ist, kann nicht abgeschätzt werden. Von der Art der Straße und der Zusammensetzung ihrer Teilstrecken sollte dies aber eher der Fall sein, als für die Kieler Strecke. Die Abhängigkeit von der Verkehrsdichte fällt allerdings für die B-12-Teststrecke München–Aigen nicht sehr ausgeprägt aus. Gliedert man sie in zwei Abschnitte gleicher Länge (München–Mühldorf bzw. Mühldorf–Aigen) mit unterschiedlicher Verkehrsbelastung auf, so entfallen 44% der überfahrenen Katzen auf die viel geringer frequentierte Strecke von Mühldorf nach Aigen/Inn; die wahrscheinlich mit fast doppelter Verkehrsdichte belastete Strecke Mühldorf–München erbringt den anderen, mit 56% kaum vom Erwartungswert der Gleichverteilung aufgrund gleicher Streckenlängen abweichenden Anteil. Einen bedeutenderen Einfluß könnte die menschliche Siedlungsdichte nehmen, weil mit ihr in hohem Maße die Dichte der Katzen korreliert ist.

Obrtel & Holisova (1980) stellten für Brünn, ČSSR, durchschnittlich 0,05 Katzen pro Einwohner bzw. 0,178 Katzen pro Haushalt fest. Die hohe Bindung an menschliche Siedlungen bedeutet, daß Strecken, die mehr durch bebautes Gelände führen, auch höhere Verlustquoten an Katzen mit sich bringen sollten als solche, die durch ausgedehnte Waldgebiete oder weite, offene Feldfluren ziehen. Denn auch die in der freien Feldflur überfahren registrierten Katzen waren selten mehr als ein paar hundert Meter von Gebäuden entfernt. Für Hochrechnungen dürfte daher der für den Siedlungsbereich ermittelte Wert von 1,55 Katzen/km/Jahr am geeignetsten sein.

Nach diesen Daten läßt sich eine ganz grobe Kalkulation der bestandsbezogenen Verlustquote durchführen. Überträgt man die Werte von Obrtel & Holisova (1980) größenordnungsmäßig auf diejenigen Siedlungsabschnitte, die an Durchfahrtstraßen angrenzen, und rechnet mit höherer Gebäudedichte von 50 Ex./km, so würde die Verlustquote pro Jahr bei etwa 10% liegen. Bei halb so hoher Gebäudedichte/km steigt sie auf das Doppelte etc. Die Quote sollte daher bei Kleinsiedlungen (Dörfern und Weiler) in „Straßendorf-Bauweise“ ihr Maximum erreichen. Für die ganze Bundesrepublik kann man eine vorsichtige Schätzung von 6–8% Katzen-Verlust durch den Straßenverkehr pro Jahr vornehmen.

Herrn Kollegen Dr. P. Lüps, Naturhistorisches Museum Bern, möchte ich für Anregungen und Hinweise bei der kritischen Durchsicht des Manuskripts verbindlich danken.

Literatur

Borkenhagen, P. 1979: Zur Nahrungsökologie streunender Hauskatzen *(Felis sylvestris f. catus* Linné, 1758) aus dem Stadtbereich Kiel. – Z. Säugetierkd. **44:** 375–383

Goldschmidt-Rothschild, B. von & P. Lüps 1976: Untersuchungen zur Nahrungsökologie „verwildeter“ Hauskatzen *(Felis silvestris f. catus* L.) im Kanton Bern (Schweiz). – Revue suisse Zool. **83:** 723–735

Heinrich, D. 1978: Untersuchungen zur Verkehrsopferrate bei Säugetieren und Vögeln. – Die Heimat (Neumünster) **85:** 193–208

Herre, W. & M. Röhrs 1973: Haustiere – zoologisch gesehen. – G. Fischer, Stuttgart.

Knierer, W. 1967: Untersuchungen über Tierverluste durch den Straßenverkehr. – Z. Jagdwiss. **13:** 159–164

Obrtel, R. & V. Holisova 1980: The numbers of owned domestic cats in the urban environment of Brno. – Folia Zool. (Brno) **29:** 97–106

Reichholf, J. 1981a: Der Bestandstrend beim Feldhasen *(Lepus europaeus* Pallas 1778) und die jahreszeitliche Verteilung der Verluste im Straßenverkehr. – Z. Jagdwiss. (im Druck).

— — 1981b: Zehn Jahre Greifvogelschutz – eine Regionalbilanz aus Südostbayern. – Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz **20:** 23–32

— — & J. Esser 1981: Daten zur Mortalität des Igels *(Erinaceus europaeus)* verursacht durch den Straßenverkehr. – Z. Säugetierkd. **46:** 216–222

Schoenemann, W. 1977: Wildunfälle im Straßenverkehr. Zool. Beitr. N. F. **23:** 169–219

Spittler, H. 1978: Untersuchungen zur Nahrungsbiologie streunender Hauskatzen *(Felis sylvestris f. catus* L.). – Z. Jagdwiss. **24:** 33–44

Umweltgutachten 1978 des Rates der Sachverständigen für Umweltfragen. Bundesministerium des Innern, Bonn.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Josef Reichholf, Zoologische Staatssammlung,
Maria-Ward-Str. 1B, 8000 München 19

Angenommen am 3.9.1981

SPIXIANA	5	1	69–99	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Zur Ökologie der temporären Süßwasserflachseen des Tafelbergs „Giara di Gesturi“ auf Sardinien

Von **Josef Margraf** und **Brigitte Maass**

Institut für Zoologie der Universität Stuttgart-Hohenheim
und Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit

Abstract

Ecological Studies of the Temporary Shallow Freshwater Lakes on the "Giara di Gesturi" in Sardinia

During six month in 1978, the ecosystem of a temporary shallow freshwater lake on the Mediterranean island of Sardinia was investigated. The oligotrophic lake was found to be characterized by the North African plant community *Isoetum adspersi* Br.-Bl. and from a zoological point of view by the zoocoenosis around the tadpole shrimp *Lepidurus apus* Linne. This species was central to the investigation due to its representation of the whole biocoenosis and its little known biology. Laboratory experiments were conducted to demonstrate the revitalization of dry lake sediments and the influence of the shrimp population strains on the plant community. The differing ecophases during the seasons and the similarities of the temporary shallow lakes with rice field ecosystems are discussed.

1. Einleitung

Im Unterschied zu temporären Kleingewässern und Tümpeln, die zusammenfassend von Kramer (1964) für den mitteleuropäischen Raum umfassend beschrieben wurden, seien hier unter temporären Süßwasserflachseen periodisch oder in unregelmäßigen Abständen völlig austrocknende Großgewässer und Weiher verstanden, die eine deutliche, der Wassertiefe und dem Grad der Austrocknung bis an die tiefste Stelle folgende Vegetationszonierung aufweisen.

Solche, limnologisch erst seit wenigen Jahren stärker beachtete, ephemere Gewässer finden sich in unterschiedlichster Ausprägung hinsichtlich ihrer Biozönose und abiotischen Verhältnisse in allen Klimaregionen der Erde. Ökologische Untersuchungen sind bisher bekannt aus Neuseeland (Barclay 1966), Australien (Morton & Bayly 1977), Neu-Mexiko und Texas (Sublette & Sublette 1967), Lousiana (Moore 1970), West-Kanada (Hartland-Rowe 1966), Indien (Hutchinson 1937), Israel (Yaron 1964), dem Sudan (Rzoska 1961) und Nord-Afrika (Gauthier 1928). Gemeinsam sind allen untersuchten Gewässern sog. Cystobionten (Gelei et al. 1954), die sich dem astatischen Charakter ihres Lebensraums durch die Fähigkeit des Encystierens angepaßt haben.

Genauer faßt Kenk (1949) die Ruhestadien der Tierwelt astatischer Gewässer in folgende drei Gruppen zusammen: a) ruhende Eier; b) Cysten; c) eingegrabene Tiere. Ver-

vollständigt man diese Einteilung durch einerseits während der Trockenzeit auf andere Biotope ausweichende Tiere = ,,Fuganten" (z. B. *Natrix maura* L., *Hydrous piceus* L.) und durch andererseits Arten, die nur zufällig im Biotop auftauchen und die Trockenperiode nicht überleben können = ,,Occasionisten" (z. B. Fische), dann könnte als Überbegriff für die Organismen der gesamten Zoozönose – und m. E. auch der Phytozönose – das Wort ,,Saisonbionten" gewählt werden.

Auch die Pflanzen astatischer Gewässer haben unterschiedliche morphologische Anpassungsformen zur Überdauerung der Trockenphase ausgebildet. So zeichnet sich die Phytozönose solcher Lebensräume durch den überwiegenden Anteil an Therophyten (annuell, ausschließlich mit Hilfe von Samen überdauernd) und Kryptophyten (mit Rhizomen, Zwiebeln oder Knollen unter der Erdoberfläche überdauernd) aus (Braun-Blanquet 1964).

Aufgabe der vorliegenden Arbeit war es, an einem mediterranen Standort, für den bisher wertvolle Arbeiten vor allem über die Entomostracen astatischer Gewässer von Lepiney (1961), Stella et al. (1967), Stella et Margaritora (1968), Schachter et Champeau (1969), Margaritora (1970), Champeau (1970), Stella et al. (1972), Margaritora et al. (1975) bekannt sind, zunächst Freilanduntersuchungen zur Aufklärung qualitativer ökologischer Zusammenhänge in einem temporären Süßwasserflachsee über einen längeren Zeitraum (Februar bis Juli 1978) durchzuführen. Dafür boten sich die Gewässer auf der im zentralen Süden Sardiniens gelegenen ,,Giara di Gesturi" an, da sie aufgrund der Unzugänglichkeit dieses Tafelbergs von Menschen nahezu unbeeinflußt geblieben sind.

Anschließende Aufgußversuche zur Wiederbelebung der trockengefallenen Seeböden dienten der Erhärtung im Freiland gewonnener Ergebnisse und sollten Aufschluß über die Populationsentstehung von *Lepidurus apus* L. und dessen Einfluß auf die Biozönose geben.

Pflanzensoziologisch haben Braun-Blanquet (1951) und Moor (1936; 1937) die mediterranen und mitteleuropäischen temporären Gewässer aufgrund des Vorkommens mehrerer Arten der Gattung *Isoetes* in verschiedene Verbände der Ordnung *Isoetetalia* untergliedert. In vergleichbarer Weise können zur zoologischen Charakterisierung Euphyllopoden herangezogen werden (Brauer 1891). Unter ihnen sind die Triopsiden, die sich in die beiden Gattungen *Triops* und *Lepidurus* aufspalten (Longhurst 1955), zweifellos die auffälligsten; dennoch ist über ihre Biologie noch wenig bekannt.

Während besonders die Art *Triops cancriformis* (Bosc) vor allem von Hempel-Zawitkowska (1967) durch Schlupfversuche autökologisch gut untersucht ist, fehlen für *Lepidurus apus* L. mit Ausnahme der Arbeiten von Braswell (1967) und Chaigneau (1959) noch vergleichbare Daten.

Umfassende Freilanduntersuchungen an Triopsiden sind bisher nur aus japanischen Reisfeldern, wo sie zur biologischen Unkrautbekämpfung eingesetzt werden, bekannt (Katayama et al. 1974; Matsunaka 1976; Takahashi 1977a). Deshalb wurde der Autökologie von *Lepidurus apus* L., der im Untersuchungsgebiet eine hohe Populationsdichte erreicht, besondere Beachtung geschenkt und die Art als ,,Leitorganismus" ins Zentrum der Untersuchungen gestellt.

Kurz vor Fertigstellung der vorliegenden Arbeit erschien der Monographische Beitrag von Wiggins, G. B., R. J. Mackay und I. M. Smith, 1980: Evolutionary and ecological strategies of animals in annual temporary pools. – Arch. Hydrobiol./Suppl. 58 (1/2): 97–206.

Sie konnte zwar nicht mehr in die vorliegenden Ausarbeitungen eingebracht werden, doch sei sie an dieser Stelle gesondert erwähnt, da sie wertvolle ergänzende Gedanken zur Ökologie temporärer Gewässer enthält.

Für vielseitige hilfreiche Unterstützung und die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes an seinem Institut möchten wir Herrn Prof. Dr. H. Rahmann (Lehrstuhl f. Allg. u. Spez. Zoologie, Stuttgart-Hohenheim) herzlich danken, ohne dessen dauernde Förderung die Durchführung der Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Unser besonderer Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. H. Walter (Stgt.-Hohenheim), der die Arbeit aus botanisch-ökologischer Sicht betreute und Herrn Dr. J. Reichholf (Zool. Staatssammlung, München), der mir für den zoologisch-ökologischen Teil hilfreich zur Seite stand.

Herrn Dr. H. Schmalfuß (Staatl. Museum f. Naturkunde, Ludwigsburg) danken wir für die praktische Einführung in die Ökologie mediterraner Inseln. Ebenso bin ich Herrn Dr. E. Götz (Inst. f. Botanik, Stgt.-Hohenheim) dankbar für pflanzensoziologische Unterweisungen an sizilianischen Standorten und für Hilfen beim Bestimmen der mediterranen Pflanzenarten.

Weitere Bestimmungshilfen gaben Frau Prof. Dr. E. Stella (Ist. di Zool., Roma) für die Calanoiden, Frau Dr. G. Mura (Ist. di Zool., Roma) für die Anostraken, Herr Dr. M. Rybecky (Slovenske nar. muzeum, Bratislava) für die Ostracoden, Herr Dr. K. Dettner (Inst. f. Zool., Aachen) für die aquatilen Coleopteren und Herr Dr. H. Streble (Inst. f. Zool., Stgt.-Hohenheim) für die Mikroorganismen im allgemeinen, wofür wir herzlich danken.

Die Bodenanalysen übernahm dankenswerterweise die Landesanstalt für Landw. Chemie, Stgt.-Hohenheim (Dr. R. Schmid). Für wertvolle Diskussionen danke ich den Herren Dr. P. Bühler, Dr. G. Schubert (beide Inst. f. Zool., Stgt.-Hohenheim) und Herrn Dr. K. Lauterbach (Inst. f. Zool., Univ. Bielefeld).

Am Untersuchungsort erwies sich die Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Dr. R. Stefani (Ist. di Zool. e Anat. Comp., Cagliari) und Herrn Dr. H. Schenk (WWF-Sardinien) als sehr fruchtbar.

Besonderer Dank gilt Herrn N. Kempf, für seine freundschaftliche Hilfe während mehrerer Wochen der Untersuchungszeit in Sardinien.

Herrn H. Pöschel danken wir für seine wertvollen Ratschläge bei der zeichnerischen Darstellung des Ökophasen-Modells. Nicht zuletzt möchten wir besonders herzlich den Bewohnern des Dorfes Gesturi und den Hirten der Umgebung, die uns mit großer Gastfreundschaft aufnahmen, danken.

2. Ort der Untersuchungen

Untersuchungsort war der Bereich des Flachsees „Pauli Perdosu" auf der „Giara di Gesturi", einem durchschnittlich 520 m üNN hohen, unbewohnten Tafelberg im zentralen Süden Sardiniens (Abb. 1a, b). Seine ebene, bis zu 30 m mächtige, pliozänische Basaltdecke (LAURO 1937) erreicht in ihrer größten Ausdehnung 15×5 km. Zwei, 9 km voneinander entfernt liegende, vulkanische Aufwürfe überragen sie: Im Westen der „Zeppara Manna" (580 m üNN), im Osten der „M. Zeparedda" (609 m üNN).

Abweichend von der potentiellen natürlichen Vegetation, die einen Mischwald aus Flaumeiche *(Quercus pubescens* L.) und Korkeiche *(Quercus suber* L.) sowie der am Abhang der Giara hinzukommenden Steineiche *(Quercus ilex* L.) bilden würde (SANFILIPPO 1975), gliedert sich die stark von Überweidung und Abholzung geprägte reale Vegetation grob in folgende Zonen:

1. Korkeichenwald *(Quercion ilici* Br.-Bl.): meist lichter, 20–25jähriger Korkeichenbestand, auffallendes, mit der Beweidung zusammenhängendes Fehlen von Jungbäumen;



Abb. 1: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes
a) Sardinien, „Giara di Gesturi"
b) Lage der Flachseen auf der „Giara di Gesturi"
(Randschraffur kennzeichnet den Steilabfall der Basaltdecke); untersuchter See umrahmt.

2. Macchie *(Cistion ladaniferi* Br.-Bl.): mit *Cistus monspeliensis* L. an den trockeneren und *Myrtus communis* L. an den feuchteren Standorten;
3. Aphodill-Fluren (mit *Asphodelus ramosus* L.): an Rodungs- und Brandstellen;
4. Temporäre Flachseen *(Isoetion* Br.-Bl.): in Geländedepressionen.

Nutzungsformen, welche die natürliche Vegetation auf einen Randsaum um die Giara (Melis 1975/76) zurückgedrängt haben, sind Brenn- und Bauholzgewinnung und übermäßiger Weidebetrieb: Nach Auskunft von Hirten und des Bürgermeisters von Gesturi weiden auf der gesamten Hochfläche während des ganzen Jahres ca. 1200 Ziegen, 200 Schafe, 200 Rinder und 100 Schweine, zu denen im Winter (von Oktober bis April) weitere 1000 Schafe und 1500 Schweine, die im Sommer im Tal gehütet werden, hinzukommen.

Daneben sei als Besonderheit eine kleinwüchsige, schwarze Pferderasse erwähnt, die in einer Populationsstärke von gegenwärtig nur noch ca. 300 Tieren verwildert ausschließlich auf der Hochfläche lebt (MANUNTA & CANCEDDA 1974). Während der Hälfte des Jahres ernähren sich die Pferde hauptsächlich von den Sumpfpflanzen (vor allem *Glyceria plicata* [Fries]) in den flachen Gewässern und schalten sich dadurch stark in den Energiefluß der Flachseen ein. Diese antike Rasse ist durch Einkreuzen hochwüchsiger Nutzpferde und durch Wilddiebe stark gefährdet.

Unter den 27 größten Geländedepressionen unterschiedlicher Ausdehnung (500 bis 200000 m^2, Abb. 1b), in denen sich während der mediterranen Regenmonate (Oktober bis Mai) Flachseen mit durchschnittlich einem Meter Wassertiefe bilden und die je nach Größe zu unterschiedlichen Zeiten während des Sommers austrocknen, wurde für die vorliegenden Untersuchungen zur Ökologie eines temporären mediterranen Stillgewässers der „Pauli Perdosu“ ausgewählt, da dieser im Gegensatz zu den meisten übrigen Seen der Hochfläche gut überschaubar und zudem zu jeder Jahreszeit mit einem Geländewagen erreichbar ist.

3. Material und Methoden

3.1 Biotrop

3.1.1 Klima

Mittels eines im Halbschatten in 80 cm Bodenhöhe angebrachten Maximum-Minimum-Thermometers wurde die Lufttemperatur in der den See umgebenden Macchie gemessen und täglich abgelesen. Zum Auffangen der Niederschläge diente ein einfaches Gefäß mit einer trichterförmigen Auffangfläche von 220 cm^2, dessen Inhalt zur Vermeidung von Verdunstungsverlusten sofort nach Regenfällen ausgemessen wurde. Die Auswertung der so erhaltenen Daten erfolgte in Anlehnung an FADDA (1975/76), ARRIGONI (1968) und an Hand der von der Wetterstation des Flughafens Elmas freundlicherweise zur Verfügung gestellten Meßdaten desselben Zeitraums aus verschiedenen umliegenden Ortschaften.

3.1.2 Boden

Um die physikalisch-chemischen Standortbedingungen für die Primärproduzenten zu ermitteln, wurden während der Trockenphase kurz vor Beginn des herbstlichen Regens (Anfang Oktober 1978) an drei Standorten (Seemitte, Uferbereich, Macchie) in verschiedenen Horizonten Bodenproben gezogen, die bedingt durch den hohen Steingehalt sowie die Härte des Bodens bis zu einer maximalen Tiefe von 38 cm reichten. Nach zweistündiger Trocknung bei 100°C fand eine Untersuchung folgender Parameter nach Standardmethoden statt: Leicht oxidierbare organische Substanz (Naßoxidation mit Dichromat-Schwefelsäure nach LICHTERFELDE), pH ($CaCl_2$), Gesamtstickstoff (KJELDAHL), Gesamtkalium und Gesamtphosphat (CAL-Methode nach SCHÜLLER) sowie Korngrößenanalyse (Naßsiebung und Pipettmethode nach KÖHN).

3.1.3 Wasser

Um die tagesperiodischen Schwankungen einiger Wasserparameter zu umgehen, erfolgte die Entnahme von Wasserproben ausschließlich während der Mittagsstunden und

nur an sonnigen Tagen. An Ort und Stelle wurden in Abständen von 2 bis höchstens 4 Wochen mit Hilfe von Aquamerck-Reagenzien kolorimetrisch bestimmt: Sauerstoff (WINKLER), Gesamt- und Karbonathärte (Titriplex 3), Nitrit (Sulfanilsäure und N-[Naphtyl-(1)-äthylendiammoniumdichlorid]) und Phosphat (Ammoniumheptamolybdat-Methode). Die niedrigste und höchste Wassertemperatur wurde täglich an einem Maximum-Minimum-Thermometer (Genauigkeit: ±0,5°C) abgelesen, das in 10 cm Wassertiefe, durch ein Dach vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt, angebracht war. Die Ermittlung des Wasserstandes erfolgte täglich mit Hilfe einer in den Seeboden gesteckten Meßlatte (Genauigkeit: ±0,1 cm).

3.2 Biozönose

3.2.1 Vegetation

Zur Charakterisierung der Phytozönose des „Pauli Perdosu" wurden von März bis Juli 1978 in regelmäßigen Abständen alle Makrophyten gesammelt und nach ZANGHERI (1976), FIORI (1923–29), und TUTIN (1964–76) bestimmt. Zusätzlich wurde während der beginnenden Austrocknung des Sees (Anfang Juni 1978) die Vegetationsstruktur des gesamten Seeareals erhoben und ausgewertet. Die Vegetationsaufnahme erfolgte in Anlehnung an die BRAUN-BLANQUET'sche Methode (BRAUN-BLANQUET 1964), jedoch wurden die Deckungsgrade über 1% nicht in Klassen, sondern in der jeweils erhobenen Prozentzahl ausgedrückt.

3.2.2 Mikroorganismen

Zur Erhaltung quantifizierbarer Planktonausbeuten wurde in Abständen von 2 bis höchstens 4 Wochen ein Planktonnetz mit einem Öffnungsdurchmesser von 15 cm und der Gaze Nr. 18 (Maschenweite 40–70×40–100 μm) für jede Probe an 10 verschiedenen Stellen im See jeweils einen Meter weit durchs Wasser gezogen. Zur Vermeidung tagesperiodischer Schwankungen aufgrund von Vertikalwanderungen erfolgten die in 10 bis 20 cm Tiefe durchgeführten Probenentnahmen ausschließlich mittags und nur an sonnigen Tagen. Die Proben wurden in 4%igem Formol fixiert und unter dem Mikroskop qualitativ und quantitativ ausgewertet.

Gleichzeitig wurden oberflächlich abgeschürfte Bodensedimente und Wasserpflanzen – wie oben – fixiert und die enthaltenen Boden- bzw. Aufwuchsorganismen nach KAHL (1935), BROHMER et al. (1937), STREBLE (1974) und VOIGT (1957) bzw. von Spezialisten bestimmt.

3.2.3 Makrofauna

Das Sammeln der Makrofauna erfolgte während des gesamten Untersuchungszeitraums einzeln mit Käschern an unterschiedlichen Standorten des Sees, wobei Belegexemplare konserviert und nach DADAY DE DEES (1910), BROHMER (1937), BRAUER (1961), BRINKHURST & JAMIESON (1971), FRANCISCOLO (1979), sowie durch Spezialisten bestimmt wurden.

3.2.4 Leitform *Lepidurus apus* Linne

Individuen der Art *Lepidurus apus* L. (Crustacea, Notostraca, Triopsidae) wurden in unregelmäßigen Abständen zwischen Februar und Juni 1978 an Stellen mit einer Sichttiefe bis zum Grund des Sees von einer überschaubaren Fläche von 2×2 m quantitativ abgesammelt, und auf Größe, Geschlecht und Eizahl hin untersucht. An 20 adulten Tieren

wurden mikroskopische Nahrungsresteanalysen aus dem Darmtrakt durchgeführt. Durch Beobachtung wurden Driftausgleichsverhalten und Eiablage registriert und letztere photographisch demonstriert.

Um die Kohorten-Bildung innerhalb einer Population nachzuweisen und den Einfluß von *Lepidurus apus* L. auf die Biozönose aufzuzeigen, wurde ein Experiment zur Wiederbelebung der trockengefallenen Seeböden angeschlossen: Kurz vor Einsetzen der Regenzeit (Oktober 1978) wurden von den unter 4.2.1 beschriebenen sechs Vegetationszonierungen je eine trockene Seebodenfläche (Größe 40×50 cm) entnommen und in ebensogroßen Aquarien in Stuttgart-Hohenheim in einem Gewächshaus gemäß ihrer natürlichen Lage im See unterschiedlich hoch mit destilliertem Wasser geflutet. Vom 25. Oktober 1978 bis 1. Juni 1979 erfolgte bei simulierten mediterranen Temperaturverhältnissen und natürlicher Photoperiodik eine vergleichend quantitative Beobachtung der Biozönosenentfaltung.

3.2.5 Statistik

Um den Vernetzungsgrad der Organismen untereinander auszudrücken, wurde für die terrestrische Fauna des trockenen Seebodens der Diversitäts-Index ($H = \Sigma\ p_i \ln p_i$) berechnet (Shannon & Weaver 1963), wobei H = Diversität und p_i = Anzahl der Individuen der i-ten Art bedeuten.

4. Ergebnisse

4.1 Biotop

4.1.1 Klima

Die „Giara di Gesturi“ bietet den über das westliche Mittelmeer kommenden Winden, vor allem dem „Ponente-Maestrale“, der Geschwindigkeiten bis zu 90–100 km/h (Windstärke 10) erreichen kann (Fadda 1975/76) und somit für die Vegetation und Wasserzirkulation auf der Giara von großer Bedeutung ist, einen ersten Widerstand und zwingt mitgeführte Wolken zum Abregnen. Der Vergleich eigener Messungen mit den Daten von Fadda (1975/76) ergeben einen um mindestens 300 mm bis maximal 500 mm höheren Niederschlagswert von 800±100 mm, als er für Cagliari, der Hauptstadt Sardiniens, von Walter und Lieth (1967) angegeben wird. Auch Arrigoni (1968) umzeichnet die Giara mit einer 900 mm-Isohyete (jährliches Mittel), die sich deutlich aus dem Umland, dessen jährlicher mittlerer Niederschlag bis zur ca. 50 km entfernten Westküste hin auf weniger als 500 mm abfällt, heraushebt.

Die Lufttemperaturen erreichen ein Minimum im Februar, wo sie zwischen –2° C und +6° C oszillieren und ein Maximum im August mit Werten zwischen 17° C und 36° C (Fadda 1975/76 und eigene Messungen; Abb. 2). Eistage sind nach Auskunft der Bevölkerung im Februar möglich und Rauhreif zwischen Ende Februar und Anfang März häufig. Im Frühjahr und Herbst treten oft Nebelbänke auf (Fadda 1975/76).

Die Abb. 2 zeigt das Klimadiagramm der nächstliegenden Wetterstation „Mandas“ (ca. 20 km südöstlich der Giara), die auf gleicher Höhe liegt und vergleichbaren Klimabedingungen ausgesetzt ist.

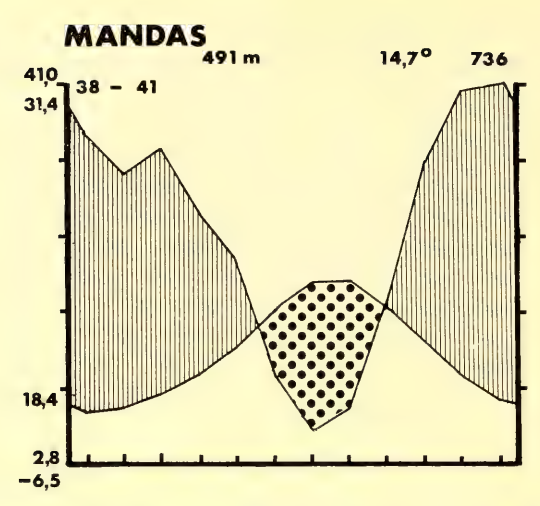


Abb. 2: Klimadiagramm der nächstgelegenen Wetterstation „Mandas" (aus ARRIGONI 1968).

4.1.2 Boden

Da die Hauptmenge des Wassers über Niederschläge in den Flachsee gelangt, sind die gelösten anorganischen Stoffe überwiegend auf den Seeboden sowie die winterlichen Einschwemmungen aus dem Uferbereich zurückzuführen, denen damit als Nährstofflieferanten für die Primärproduzenten besondere Bedeutung zukommt.

Die geochemischen Analysen von Lauro (1937) beschreiben einen relativ Silicium-, Aluminium-reichen sowie Eisen-, Mangan-, Calcium- und Kalium-armen Basalt als bodenbildendes Ausgangsgestein für die Hochfläche der „Giara di Gesturi". Abb. 3 faßt die im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen ermittelten physikalisch-chemischen Bodenwerte zusammen: Mit Ausnahme der extremen Phosphorarmut (im Mittel unter 4,4 ppm P) sind die Vorräte an Makronährstoffen relativ günstig (108,3–195,5 ppm K und 0,9–2,3% N in den oberen 10 cm). Die Kaliumverfügbarkeit ist wegen der wahrscheinlich überwiegend montmorillonitischen Tonminerale jedoch wohl geringer. Der geringe Phosphorgehalt und der niedrige pH-Wert deuten auf einen relativ stark verwitterten Boden hin. Letzterer schwankt an den einzelnen Untersuchungsstandorten nur geringfügig und nimmt mit der Dauer der jährlichen Wassersättigung des Bodens von ca. 5,3 auf 6,3 zu, wie auch Moor (1937) für vergleichbare Standorte beschreibt.

Der Gehalt an organischer Substanz liegt im Seeboden (1,04% der TS in den oberen 10 cm) deutlich unter dem des Macchienbodens (5,51% der TS in den oberen 10 cm) sowie extrem unter dem von Sedimenten permanenter Seen (Lenz 1921), was auf die viel günstigeren Mineralisationsbedingungen des temporären Flachsees zurückgeführt werden kann.

Die Mächtigkeit des Sediments ist je nach Lage zur Hauptwindrichtung und Zu- bzw. Abflüssen unterschiedlich, übersteigt jedoch im trockenen Zustand selten 1 cm.

Hoher Steingehalt (ca. 95% in 20 cm Tiefe), dichte Lagerung aufgrund der Bodenart (schluffiger Ton) bedingen für die Pflanzenwurzeln einen starken Eindringwiderstand, so daß in den hydromorphen Böden die Durchwurzelung in der Regel bei 5–6 cm Tiefe

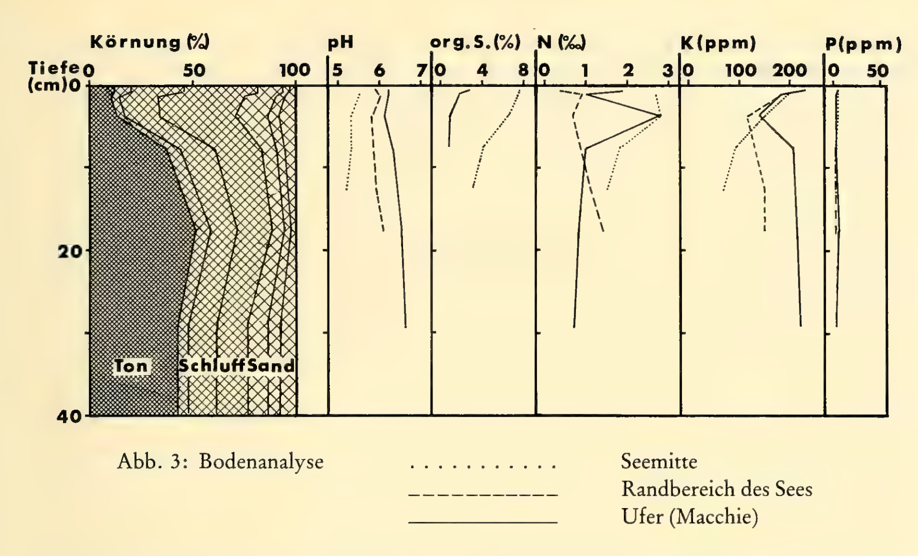


Abb. 3: Bodenanalyse

. . . . Seemitte
_ _ _ _ _ _ _ _ _ Randbereich des Sees
——————— Ufer (Macchie)

endet. Begründet durch den hohen Ton- und Schluff-Anteil (ca. 40 bzw. 35%) finden während der herbstlichen Austrocknung Schrumpfungsprozesse statt, wobei bis zu 2 cm weite und über 30 cm tiefe Trockenrisse entstehen. Die trockengefallenen, steinharten Böden erlauben Pflanzen und Tieren aus physikalisch-chemischen Gründen in den Sommermonaten (je nach Größe des Sees von Juni bis September) nur latentes Leben.

4.1.3 Wasserchemie, Temperatur, Wasserstand

Da ausschließlich Regenwasser und oberflächlich aus der Macchie abfließendes Wasser in den ,,Pauli Perdosu" gelangen, liegen die Härtegrade während der Regenmonate (im Untersuchungszeitraum von Februar bis Mai 1978) unter der Nachweisbarkeitsgrenze von 0,5° dH und steigen erst mit dem allmählichen Austrocknen des Gewässers als Folge des ,,Eindampfens" leicht auf 8,2° GH ± 0,3° dH und 5,0° KH ± 0,3° dH an (Abb. 4). Dieser Vorgang erhöht mit Sicherheit auch den Elektrolytgehalt des während der Austrocknungsphase abflußlosen Sees (Löffler 1961).

Tendenziell ähnlich verhält sich der pH-Wert, der von 7,0 auf 8,2 ± 0,3 steigt. Tagesperiodische Schwankungen können jedoch wesentlich höher liegen (Barclay 1966).

Der Sauerstoffgehalt steigt im Laufe der Vegetationsperiode mit zunehmender Pflanzenmasse von 92 ± 3,8% Sättigung auf 102 ± 4,5% Sättigung. Doch setzt das bis Mai stärker aufgewärmte Wasser der O_2-Aufnahme Grenzen, so daß der Wert meist knapp unter der Sättigung bleibt und erst bei stärkerem Eintrocknen im Juni auf den Tiefststand von 72 ± 2% Sättigung fällt (Abb. 4). Eine nächtliche Sauerstoffzehrung von bis zu 70% deutet auf intensive Veratmungsvorgänge hin.

Während der Temperaturverlauf des Wassers in den Monaten Februar bis Mai den Lufttemperaturen gedämpft folgt, ohne nachts den Gefrierpunkt zu erreichen (nach Aussagen der Bevölkerung sind in manchen Jahren die Seen allerdings wenige Tage mit Eis bedeckt), übersteigt im Juni die Wassertemperatur die Lufttemperatur um bis zu 10° C und zeigt Maximalwerte von 40° C. In dieser Zeit sinkt der Wasserspiegel sehr rasch (durchschnittlich 2 cm/Tag), so daß der See innerhalb von 25 Tagen (in heißen Sommern auch wesentlich schneller) trockenfällt (Abb. 4).

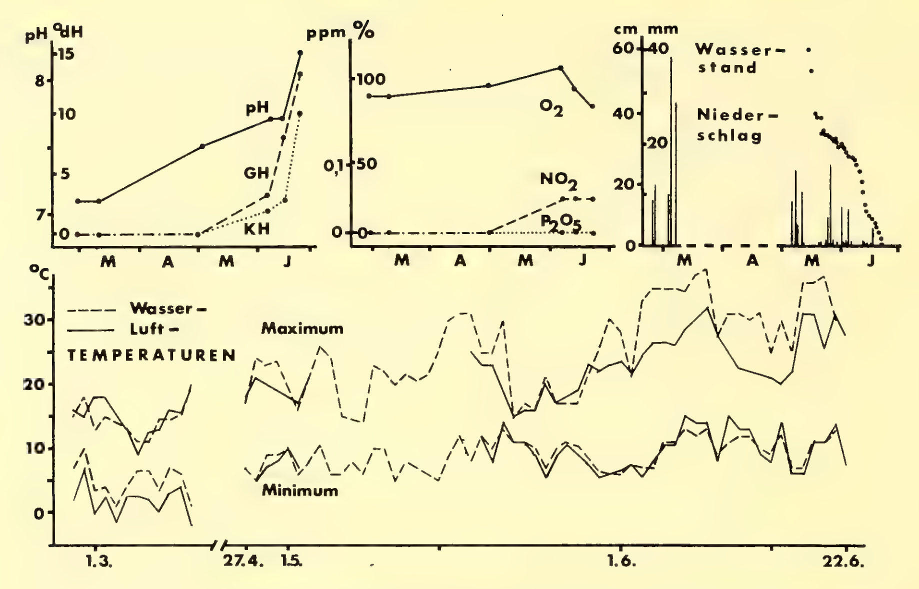


Abb. 4: Chemische und physikalische Wasserwerte des ,,Pauli Perdosu".

Die Werte für P_2O_5 und NO_2 bleiben fast immer unter der Nachweisbarkeitsgrenze von 0,05 ppm, so daß zusammenfassend der See als ausgesprochen oligotroph und mineralienarm charakterisiert werden muß. In der Regel neigen temporäre Gewässer zwar zur Eutrophierung (Kramer 1964), doch muß beim ,,Pauli Perdosu" der Verlust an Nährstoffen durch die alljährliche Ausschwemmung während der Regenmonate in Betracht gezogen werden.

4.2 Biozönose

4.2.1 Flora

In Ergänzung zu den aktuellen Untersuchungen der Abiose gibt die Vegetation an, welchen ökologischen Bedingungen ein Standort langfristig ausgesetzt ist. Diese Langzeit-Standortbedingungen spiegeln sich in einer spezifischen Pflanzengesellschaft wieder, die auch an anderen ökologisch vergleichbaren Standorten auftritt. Aus diesem Grunde wurde die Pflanzengesellschaft des ,,Pauli Perdosu" kartiert und pflanzensoziologisch ausgewertet.

Je nach Wassertiefe zeigt sich zum Zeitpunkt der Vegetationsaufnahme eine spezifische Vergesellschaftung bestimmter Arten. So konnte der See in sechs verschiedene Zonen eingeteilt werden (Abb. 5 und 6), die sich hinsichtlich ihrer Beziehung zwischen Wassertiefe und Artenspektrum unterscheiden.

Abb. 5 zeigt deutlich, daß sich die Pflanzen des ,,Pauli Perdosu" drei ökologischen Gruppen zuordnen lassen:

1. Arten, die ihr Optimum im austrocknenden Seebereich finden (,,Trockengesellschaft"): z. B. *Eryngium barrelieri* Poiss. und *Myosotis sicula* Guss.

2. Arten, die ihr Optimum im tiefsten Wasserbereich finden („Naßgesellschaften"): z. B. *Baldellia ranunculoides* (L.) Parl. und *Ranunculus ololeucos* Lloyd.
3. Arten, die optimal an den astatischen Charakter des Sees angepaßt sind und dadurch sowohl die gesamte Vegetationszeit, als auch alle Standortsdifferenzierungen ausnützen können („amphibische Gesellschaft"): z. B. *Isoetes velata* A. Braun, *Eleocharis acicularis* (L.) Roemer et Schultes und *Eryngium corniculatum* Lam.

Mit zunehmender Austrocknung des Sees übernimmt die „Trockengesellschaft" die tieferen Seebereiche und löst damit sukzessive die „Naßgesellschaft" ab (unterschiedliches zeitliches Optimum). Dennoch behält aufgrund der mehrmonatigen Überflutungsdauer des Sees die Trockengesellschaft ihr Optimum im Uferbereich, während die Naßgesellschaft im tieferen Bereich optimale Entwicklung zeigt (unterschiedliches lokales Optimum).

Die Flora des „Pauli Perdosu" umfaßt zusätzlich zu den in Abb. 5 genannten folgende, meist niederwüchsige Arten, die aufgrund ihrer Kleinheit und der Wassertrübung, oder, da zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme ihre Vegetationszeit bereits zu Ende war, nicht mit Deckungsgrad geschätzt werden konnten:

Crassula tillaea Lester-Garland (im Trockenen)
Elatine spec. (Zone 1–5)
Nitella batrachosperma (Reichenbach) A. Br. (Zone 1–5)
Callitriche spec. (Zonen 5 und 6)
Ranunculus aquatilis L. (im Steiluferbereich)
Riccia spec. (verstreut)
Lythrum hyssopifolia L. (verstreut)

Aufgrund dieser Artenzusammensetzung läßt sich die Pflanzengesellschaft nach Moor (1936) und Braun-Blanquet (1951) dem mediterranen Verband des Isoetion Br.-Bl. der Ordnung *Isoetelalia* Br.-Bl. zuordnen. Der relativ artenarme Bestand enthält an Ordnungscharakterarten nur *Mentha pulegium* L. und *Myosotis sicula* Guss. Verbandscharakterarten kommen hingegen nicht vor.

Bei der weiteren Spezifizierung in Assoziationen läßt der Vergleich des Arteninventars des „Pauli Perdosu" eher auf eine engere Beziehung mit der nordafrikanischen Gesellschaft des *Isoetum adspersi* Br.-Bl. (Chevassut & Quezel 1956) schließen als auf die europäisch-mediterranen Assoziationen des von Moor (1937) beschriebenen Isoetion.

Chevassut & Quezel (1956) bezeichnen das *Isoetum adspersi* Br.-Bl. als die vikariierende Assoziation zum *Isoetum setacei* Br.-Bl. des europäischen Mittelmeerraums. Durch die Anwesenheit von *Callitriche* spec. und *Myriophyllum verticillatum* L. erscheint die Zuordnung der tieferen Seebereiche zum noch wenig beschriebenen Verband *Preslion cervinae* Br.-Bl. gerechtfertigt. Eine scharfe Abgrenzung des *Isoetum setacei* BR.-BL. gegen das *Preslion* ist nach Moor (1936) jedoch nur selten möglich, was auch die vorliegenden Untersuchungen bestätigen.

Zusammenfassend beschreibt das durch Thero- und Geophyten charakterisierte Biospektrum deutlich den ephemeren Charakter dieser Vegetationseinheit. Das häufige Vorkommen der durch Melioration ihrer Biotope bedrohten Arten *Isoetum velata* A. Braun, *Eryngium corniculatum* Lam. und von – hier neu für Sardinien beschrieben – *Ranunculus ololeucus* Lloyd rechtfertigt die Bestrebungen zur Unterschutzstellung (Cassola & Tassi 1973, WWF 1973) der gesamten „Giara di Gesturi".

VI V IV III II I

Cynodon dactylon (L.) Pers.
Bellis perennis L.
Myosotis sicula Guss.
Ranunculus sardous Crantz
Plantago lanceolata L.
Eryngium barrelieri Boiss.
Lythrum borystenicum (Schrank) Litv.
Mentha pulegium L.
Alopecurus myosuroides Hudson
Aira elegans Willd. ex Gaudin
Apium crassiper Rchb. f.
Juncus pygmaeus L.C.M. Richard ex Thuill.
Eleocharis acicularis (L.) Roemer et Schultes
Isoëtes velata A. Braun
Eryngium corniculatum Lam.
Myriophyllum verticillatum L.
Nitella capitata Nees v. Es. Ag.
Glyceria plicata (Fries) Fries
Ranunculus ololeucos Lloyd
Baldellia ranunculoides (L.) Parl.

5% 25% Deckungsgrad

MHW
AW

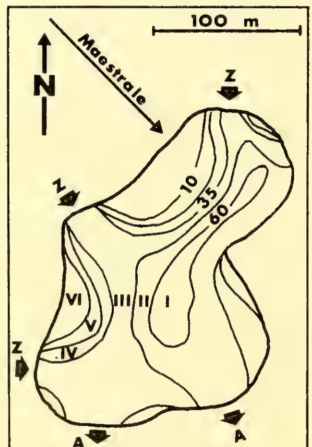


Abb. 5 u. 6: Vegetationszonierung des Untersuchungsgewässers (Römische Ziffern entsprechen gleichen Tiefen- und Vegetationszonierungen)

5. (oben): Transekt
MHW = Mittlerer Hochwasserstand im Winter
AW = Aktueller Wasserstand

6. (links): Aufsicht
Z = Zuflüsse
A = Abflüsse nach Regenfällen

4.2.2 Fauna

Da der Trockenzeit als abiotischem Faktor größte Bedeutung im Ökosystem temporärer Gewässer zukommt, können die unterschiedlichen Anpassungsformen der Organismen an diese Extremperiode gut zur Charakterisierung ganzer Tiergruppen herangezogen werden (Kenk 1949). In Anlehnung an und Ergänzung zu Spandl (1926), Kenk (1949), Gelei et al. (1954) und Heitkamp (1978) seien die Saisonbionten hier in vier Gruppen eingeteilt:

1. Cystobionten: Cystenbildende Formen, einschließlich der Organismen, die überdauernde Eier hinterlassen.
2. Stygobionten: Formen, die an feuchten bis trockenen Stellen eingegraben ein latentes oder in den Trockenrissen und unter Steinen ein aktives Leben weiterführen.
3. Fuganten: Während der Trockenzeit auf Ersatzbiotope ausweichende oder während der wasserführenden Zeit zur Tränke und zum Nahrungserwerb an den See kommende Tiere.
4. Occasionisten: Tauchen nur zufällig im Biotop auf und können die Trockenzeit nicht überdauern.

Um die bestehenden Bestrebungen zur Unterschutzstellung der ,,Giara di Gesturi" (Cassola & Tassi 1973; WWF 1973) nachdrücklich zu unterstützen, werden in den folgenden Beispielen vor allem Arten herausgegriffen, die zumindest aufgrund ihres Seltenheitswertes Maßnahmen zum Schutz der Hochfläche rechtfertigen.

Cystobionten

Diese artenreichste und wahrscheinlich optimal an den astatischen Charakter ihres Lebensraums angepaßte Gruppe schließt alle Ciliata, Porifera, Rotatoria, Crustacea und Bryozoa ein. Besonders erwähnt sei *Systylis hoffi* Bresslau, ein koloniebildender Ciliat, den Bresslau (1919) in Rasenaufgüssen von im Frühjahr überschwemmten Wiesen gefunden hat. In den eigenen Versuchen begannen sich die Kolonien bereits zwei Tage nach dem Aufgießen des Seebodens zu bilden. Sie erreichten ihre maximale Größe von fast 1 cm nach weiteren vier Tagen und stellten ihre Entwicklung nach insgesamt drei Wochen völlig ein, worauf die doldenförmigen Kolonien rasch zerfielen. Erst bei einem Kontrollaufguß im darauffolgenden Jahr konnte die Art wieder zur Entwicklung gebracht werden, was auf eine Anpassung an besonders kurzlebige temporäre Gewässer hinweist.

Mehrere Generationen pro Überflutungszeitraum bildet das ebensogroße und ebenfalls koloniebildende Rotator *Sinantherina socialis* (L.), ein Kosmopolit, dessen kugelförmige Kolonien sowohl festsitzend als auch freischwimmend gefunden wurden.

Besondere Erwähnung finden muß *Ephydatia fluviatilis* (L.), da hiermit zum ersten Mal ein Vertreter der Schwämme für den Lebensraum temporärer Gewässer beschrieben wird. Schon Spandl (1926) weist auf die Dauerkeime der Spongilliden hin, doch vermerkt noch Kramer (1964) ausdrücklich, daß unter den Schwämmen keine Art in einem temporären Gewässer gefunden wurde. Die extrem euryöke Art (vgl. Moncharmont 1948) konnte regelmäßig in braunen bis grünen Polstern vor allem in den Aushöhlungen unter den in den Seen liegenden Basaltblöcken gefunden werden.

Artname	Fundzeit	Saprobien-stufe
CILIATA		
Systylis hoffi Bresslau	W	
Vorticella monilata (Tatem)	W + F	k
Urostyla grandis (Ehr.)	W + F	ams
Paruroleptus spec.	W + F	
PORIFERA		
Ephydatia fluviatilis (L.)	W + F	bms/ams
TURBELLARIA		
Olisthanella truncula (O.Schm.)	F	
Bothromesostoma personatum (O.Schm.)	W	
ROTATORIA		
Sinantherina socialis (L.)	F	bms
Collotheca ornata (Ehr.)	W	bms/ams
Limnias ceratophylli Schr.	F	os-bms
Brachionus spec.	F	
Pedalia spec.	F	
Testudinella spec.	W + F	
Lecane luna (Muell.)	F	bms
GASTROTRICHA		
Lepidodermella squamatum Duj.	W + F	
MOLLUSCA		
Armiger crista L.	W + F	bms
Ancylus capuloides Porro.	W + F	
HIRUDINEA		
Hirudo medicinalis (L.)	W + F	bms/ams
OLIGOCHAETA		
Chaetogaster giastrophus (Gruit)	W + F	bms/ams
Criodrilus lacuum (Hoffm.)	W + F	bms
CRUSTACEA		
Lepidurus apus L.	W + F	
Chirocephalus diaphanus Prev.	W + F	

Tab. 1: Artenliste der Fauna des „Pauli Perdosu" (unvollständig)
Zeichenerklärung:
Fundzeit: F = Frühjahr; W = Winter

Saprobienstufen nach E. Mauch (1976):
k = katharob; os = oligosaprob; ams = alpha-mesosaprob;
bms = beta-mesosaprob

Artname	Fundzeit	Saprobien-stufe
Daphnia longispina (O.F.M.) T	W + F	os-bms
Scapholeberis aurita (S.Fisch.)	W	os-bms
Alona spec.	W	
Eucypris crassa (O.F.M.)	W + F	
Eucypris virens (Jur.)	W + F	os-bms
Cypris bispinosa Lucas	W + F	
Cypris pubera O.F.M.	W + F	
Diaptomus cyaneus Gurney	W + F	
Hemidiaptomus roubaui (Rich.)	W	
Hemidiaptomus gurneyi (Roy)	F	
Arctodiaptomus wierzejskii (Rich.)	F	os-bms
ACARI		
Gen. spec.	W + F	
HEXAPODA		
Odonata Gen. spec.	W + F	
Trichoptera Gen. spec.	W + F	
Ranatra spec.	W + F	
Nepa rubra sardiniensis Hung.	W + F	
Corixa spec.	W + F	
Plea spec.	W + F	
Notonecta spec.	W + F	
Naucoris spec.	W + F	
Bidessus goudoti (Castelnau)	W + F	
Hyphydrus spec.	W + F	
Laccophilus minutus L.	W + F	
Agabus bipustulatus L.	W + F	os
Colymbetes fuscus L.	W + F	os
Acilius duvergeri Gob.	F	
Dytiscus circumflexus F.	W + F	
Gyrinus spec.	W + F	
Berosus spec.	W + F	
Hydrochus spec.	W + F	
Hydrous piceus L.	W + F	os-bms
Helophorus spec.	W + F	
Phytobius spec.	W + F	
BRYOZOA		
Fredericella sultana (Blbch.)	W + F	os-bms
VERTEBRATA		
Hyla arborea sarda de Bett.	W + F	
Bufo viridis viridis Laur.	W + F	
Natrix maura L.	W + F	
Equus caballus L.	W + F	

Die durch ihre Größe auffälligsten Cystobionten sind der Anostrake *Chirocephalus diaphanus* Prev. und der Notostrake *Lepidurus apus* L. Die beiden Arten sind in Mitteleuropa durch die Trockenlegung ihrer Lebensräume nahezu ausgerottet und im mediterranen Raum zumindest stark gefährdet. RIEDER (1979) bezeichnet in seinem „Versuch einer ‚Roten Liste' der seltenen Krebse" den Fundort dieser Arten als schutzwürdig. Da die Vertreter der Triopsiden, zu denen *Lepidurus* zählt, in jüngster Zeit Aufmerksamkeit als

mögliche biologische Unkrautbekämpfer in Reisfeldern erregten (Katayama et al. 1974; Matsunaka 1976; Takahashi 1977), sind Bestrebungen zur Unterschutzstellung ihrer Biotope besonders zu unterstützen.

Stygobionten

Neben der Gattung *Helophorus* (Hexapoda), über deren Biologie noch wenig bekannt ist, sei hier vor allem der Oligochät *Criodrilus lacuum* (Hoffm.) genannt, der unter Steinen und in Bodenbereichen mit einer minimalen Restfeuchte ein latentes oder nach sommerlichen Regenfällen kurzzeitig auch aktives Leben weiterführt.

Die Mollusken und Turbellarien sind ebenfalls zu den Stygobionten zu rechnen und Heitkamp (1978) beschreibt ,,stygophile Tendenzen" für eine Turbellarienart astatischer Kleingewässer.

In das System der Trockenrisse dringen vom Ufer her terrestrische, räuberische Coleopteren *(Chlaenius, Bembidion)* nach, so daß auf die im Biotop verbleibenden Arten neben dem Trockenheitsstreß ein zusätzlicher Druck durch Räuber ausgeübt wird.

Fuganten

Die vergleichsweise hohe Artenzahl an Hexapoden im ,,Pauli Perdosu" (Tab. 1) ist nur aus deren Fähigkeit, den austrocknenden Lebensraum aktiv verlassen zu können, verständlich. Als entscheidendes Sommerrefugium dieser Arten muß vor allem der zentral auf der ,,Giara di Gesturi" gelegene und permanent wasserführende Quellbereich nahe des Sees ,,Ala de Mengiánu" betrachtet werden. Während der Trockenzeit können



Abb. 7: Im ,,Pauli Perdosu" weidende Giara-Pferde

dort bis zu 1000 Coleopteren pro Kescherzug gefangen werden (Burmeister & Dettner in Vorbereitung). Als Besonderheit sei vorläufig nur *Acilius (Homoeolytrus) duvergeri* Gob. erwähnt, der neu für Sardinien ist, und von dem Franciscolo (1979) voraussagend schreibt, daß er in Sardinien noch zu entdecken sei.

Ebenfalls zur Gruppe der Fuganten zu rechnen sind sämtliche Vertebraten, wobei die mitaufgeführten Giara-Pferde eine Sonderstellung im Arteninventar dieser temporären Gewässer einnehmen. Sie sind in die Artenliste unbedingt aufzunehmen, da sie sich während der meisten Zeit des Jahres hauptsächlich von Sumpf- und Wasserpflanzen ernähren und damit stark in den Energiefluß der Flachseen eingreifen (Abb. 7).

Grundsätzlich sind vor allem in den Trockengebieten der Erde zur Tränke kommende Großsäuger die Regel und tragen dort stark zur Eutrophierung der Gewässer bei. Gelei et al. (1954) beschreiben temporäre Tümpel auf einer Bergwiese in Oberungarn, deren Entstehung, Morphologie und Arteninventar von Hausschweinen geradezu „bestimmt" werden.

Abschließend sei auf die Problematik der Ausrottung der Giara-Pferde nochmals hingewiesen (s. Kap. 2).

Occasionisten

Als einziger Vertreter dieser Gruppe kann für die Gewässer der „Giara di Gesturi" nur *Hirudo medicinalis* (L.), der medizinische Blutegel, genannt werden. Sein Auftreten im Biotop hängt mit seinem zufälligen Verschlepptwerden durch Säugetiere zusammen, und er ist in der Regel nicht in der Lage, die Trockenzeit zu überleben oder Eier zu hinterlassen. Dies gilt nicht, wenn permanente Gewässer, wie z. B. die Quellniederung nahe des Sees „Ala di Mengiánu", in erreichbarer Nähe sind.

Die Gruppe der Occasionisten spielt in den Seen der „Giara di Gesturi" nur eine untergeordnete Rolle. In temporären Seen, die ihr Wasser z. B. durch Flußüberschwemmungen erhalten, kann der Einfluß zufällig eingeschwemmter Fische jedoch von großer Bedeutung für die Zusammensetzung der gesamten Biozönose sein.

Trockenbiozönose

Auf dem trockengefallenen Seeboden und in den bis zu 30 cm tiefen Trockenrissen stellt sich während des Sommers eine neue, vom Ufer her zuwandernde Lebensgemeinschaft ein, die sich hauptsächlich aus Formiciden, Saltatoria und Carabiden *(Chlaenius, Bembidion)* zusammensetzt und keine große Vielfalt erreicht. Der Diversitätsindex der Gesamtarthropoden, errechnet aus einer Stichprobe von 32 Arten mit 244 Individuen auf 1 m^2 beträgt 2,47, liegt also noch unter der Diversität z. B. eines Hirsefeldes, für das von Odum et al. (1971) der Wert 3,26 angegeben wird.

Da die Trockenbiozönose wesentlich zum Abbau und Abtransport des auf dem Seeboden verbliebenen organischen Materials beiträgt, wirkt sie – zusammen mit den Frühjahrs-Ausschwemmungen – einer Eutrophierung der Seen entgegen und muß in ihrer Bedeutung für die Konstanz des gesamten Ökosystems besondere Beachtung finden.

4.2.3 Netzplankton

Da lediglich Netz-Phytoplankton gesammelt wurde, können in der vorliegenden Arbeit keine Angaben über das für die Primärproduktion so wichtige Nanophytoplankton gemacht werden. Hervorzuheben ist dennoch das massenhafte Auftreten einzelner

Netzphytoplankter zu bestimmten Jahreszeiten (Abb. 8). So waren z. B. im Mai *Eudorina elegans* Ehrb. und im Juni *Kentosphaera* spec. so stark dominierende Arten, daß sicher nur der oligotrophe Zustand des Sees Wasserblüten verhinderte. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch GELEI et al. (1954) für temporäre Gewässer Ungarns, in denen unter anderen ebenfalls eine *Eudorina*-Art aufgrund des hohen Nährstoffgehalts der Gewässer eine Vermehrung bis hin zur Algenblüte erreichte.

Das Netz-Zooplankton, das im Vergleich zum Netz-Phytoplankton in seiner Biomasse eine weit größere Rolle spielt, zeigt bis hin zur beginnenden Austrocknung des Sees Ende Juni eine starke Dominanz von Nauplien unterschiedlicher Arten (Abb. 8), was die besondere Anpassung der Crustaceen an den temporären Lebensraum gut widerspiegelt (MORTON & BAYLY 1977). Die dominanten Arten wechseln jedoch, wie das auch für das Phytoplankton galt, von Monat zu Monat, übereinstimmend mit dem Postulat von KENK (1949), wonach die Zusammensetzung der Fauna temporärer Gewässer in weit größerem Maße variiert als die anderer aquatischer Lebensräume. Auch für den vergleichbaren Lebensraum Reisfeld stellt HECKMAN (1974; 1979) eine streng jahreszeitliche Periodizität im Auftreten vieler Arten fest. Deshalb erhielt in der Artenliste der vorliegenden Arbeit ein Großteil der Organismen einen Vermerk über die Fundzeit. Auch BARCLAY (1966) weist für temporäre Gewässer Neuseelands ein plötzliches Auftreten von Arten und deren starke gegenseitige Beeinflussung nach.

Aufgrund dieser Tatsachen kann das Arteninventar des ,,Pauli Perdosu" hier sicher nicht in seiner absoluten Gesamtheit aufgeführt werden, wenngleich der oligotrophe Charakter des Sees – in der Artenliste durch die Saprobitätseinstufungen der Organismen nach MAUCH (1976) ausgedrückt – für eine vergleichsweise geringe Artenzahl spricht. Dies bestätigt auch MOORE (1970), der die Fauna eines temporären Teichs in Lousiana als qualitativ arm, aber quantitativ reich charakterisiert.

4.2.4 Leitform *Lepidurus apus*

Freilanduntersuchungen zur Biologie von *Lepidurus apus* L. sind bisher nicht bekannt. Da die Art im ,,Pauli Perdosu" eine sehr hohe Populationsdichte (bis zu 60 Indiv. pro m^2 im Winter) erreicht und unter den Cystobionten die größte hier vorkommende Spezies darstellt, kommt ihr im untersuchten Ökosystem als biotischem Faktor überragende Bedeutung zu. Deshalb wurde *Lepidurus apus* L. als Leitorganismus in den Mittelpunkt der Untersuchungen gerückt, seiner Biologie und Einnischung in das Ökosystem eines temporären Gewässers besondere Beachtung geschenkt und auf einige, bisher unbekannte Einzelheiten hinsichtlich Fortbewegung, Populationsaufbau, Fortpflanzung und Ernährung näher eingegangen.

Der Kosmopolit bleibt im Vergleich zu seinen nordischen Artgenossen im Mittelmeerraum relativ klein (maximale Carapaxlänge: 32 mm) und wurde gesondert als *Lepidurus apus lubbocki* BRAUER 1873 beschrieben. Seine Carapaxfarbe variiert im ,,Pauli Perdosu" von grün bis orange, wobei gefleckte Übergänge auftreten können.

a) Fortbewegung

Freilandbeobachtungen an *Lepidurus apus* L. zeigten ein ausgeprägtes und für in stehenden Gewässern lebende Tiere atypisches Driftausgleichsverhalten. Die Notwendig-

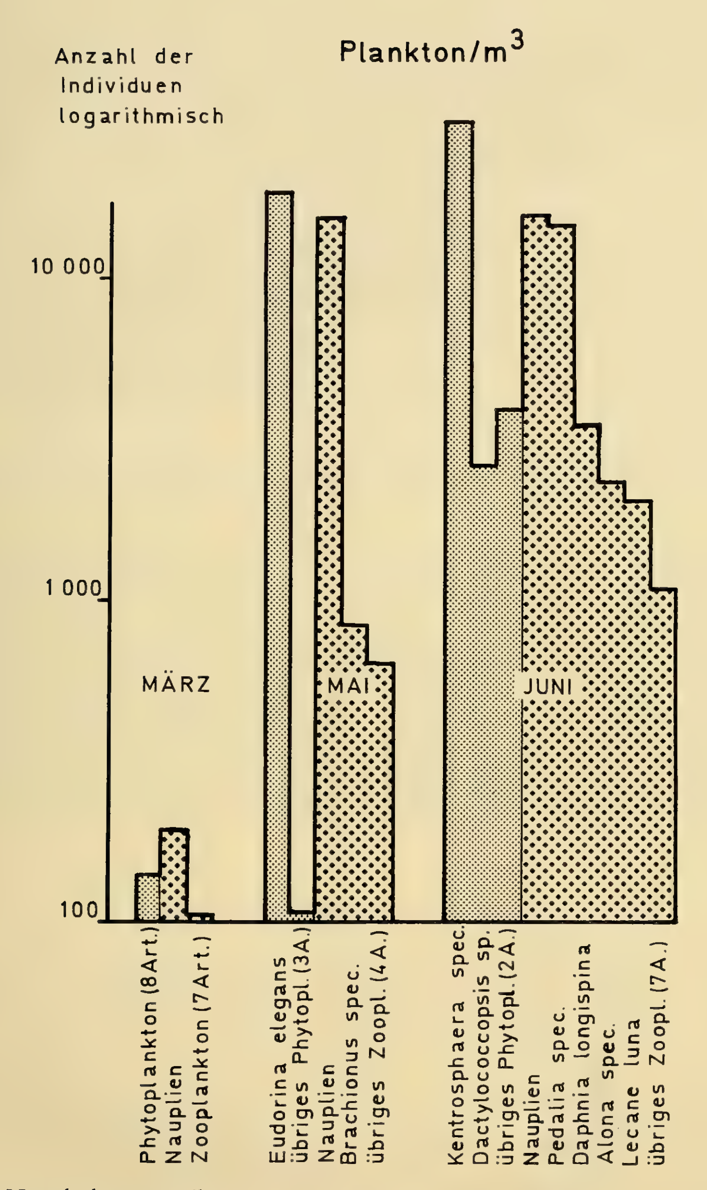


Abb. 8: Netzplankton-Verteilung
Quantitative und qualitative Änderungen von März bis Juni 1978 (kleines Raster: Netzphytoplankton, großes Raster: Netzzooplankton)

keit dieses Verhaltens läßt sich deutlich auf die hohen plötzlichen Niederschläge, die an Überlaufstellen der Seen kurzfristig bachartige Abflüsse schaffen, zurückführen.

An einem solchen Abfluß wurden 24 Stunden nach einem starken Wolkenbruch in einer Engstelle (ca. 50×100 cm) mit hoher, für die Krebse unüberwindlicher Strömungsgeschwindigkeit bei drei, stündlich aufeinanderfolgenden Sammlungen zuerst 125, dann 92 und anschließend noch einmal 68 Individuen gefangen, die tags zuvor verdriftet worden waren und nun in den See zurückstrebten. In einem zum Driftausgleichsverhalten angestellten Versuch wendeten sich die in eine Strömung gebrachten Tiere sofort gegen diese und schwammen dagegen an (Bei dieser Gelegenheit konnte an 20 adulten Krebsen eine unerwartete Höchstschwimmgeschwindigkeit von 45 bis 50 cm/Sek. gemessen werden.).

Die Tiere bewegen sich fast ausschließlich am Grund der Gewässer, wo sie ständig das feine Bodensediment auf der Suche nach Nahrung filtrieren. Im freien Wasser schwimmen sie nur, wenn sie den Aufwuchs an Wasserpflanzen ,,abweiden" oder z. B. nach dem Angriff einer Dytisciden-Larve schnell fliehen, wobei sie ihr Telson auf und ab schlagen, vergleichbar mit der Fortbewegungsweise eines Delphins. Damit erklärt sich die Funktion des Telsons als Antriebs-,,Flosse" bei schnellen Bewegungen.

b) Populationsaufbau

Quantitative Sammlungen von *Lepidurus apus* L. auf Flächen von 2×2 m ergaben im ,,Pauli Perdosu" eine hohe Populationsdichte von 50 bis 60 Individuen/m² im Februar und März, wie sie auch von SUBLETTE & SUBLETTE (1967) in den Playa Lakes im Llano Estacado gefunden wurde. Der sehr uneinheitliche Populationsaufbau (Abb. 9) läßt aus schubweisem Massenschlüpfen hervorgegangene Altersgruppen vermuten. Erst ab Mai vereinheitlicht sich das Bild des Altersaufbaus der Population. Es schlüpfen keine weiteren Nauplien mehr, und die Individuendichte erreicht noch vor dem Austrocknen des Sees (im Juli) den Wert Null. Zur Überprüfung der Hypothese des schubweisen Massenschlüpfens wurde der unter 3.2.4 beschriebene Schlupfversuch angeschlossen, der bereits nach zwei Tagen Überflutung der Seeböden 12 Jungtiere hervorbrachte. 34 Tage später und weitere 22 Tage danach schlüpften jeweils erneut gleichzeitig 6 bzw. 2 Individuen (Abb. 10). Ein drei Monate nach dem Fluten geschlüpftes Einzeltier wurde als Zufallser-

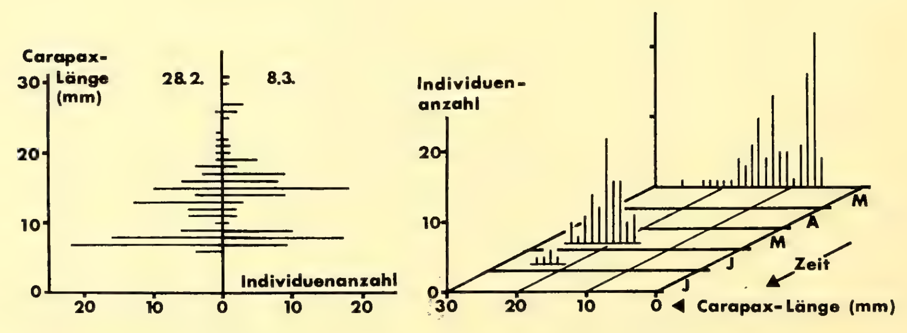


Abb. 9: Populationsaufbau von *Lepidurus apus* L. im ,,Pauli Perdosu" 1978.

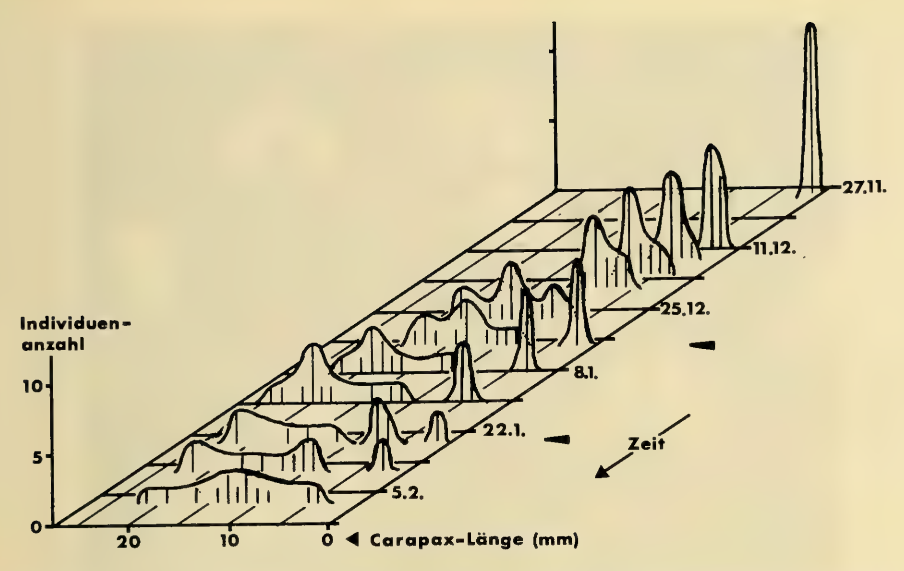


Abb. 10: Populationsaufbau von *Lepidurus apus* L. bei den Aufgußversuchen im Aquarium. Die Pfeile markieren den Schlupfzeitpunkt einer neuen Teilpopulation.

gebnis gewertet. Die drei Teilpopulationen vermischten sich im Laufe ihrer Entwicklung so, daß der falsche Eindruck einer gleichaltrigen Gesamtpopulation entstehen kann (Abb. 10).

Die Jungtiere wurden vor Erreichen der Geschlechtsreife aus dem Schlupfbecken genommen, um zu verhindern, daß sie dort selbst zur Eiablage gelangen. So wurde sichergestellt, daß alle 21 Krebse auch wirklich aus dem ursprünglichen Bodensediment stammten.

Die Graphik der Abb. 10 zeigt weiterhin, daß schnellwachsende Individuen eine weit kürzere Lebensdauer haben als langsam wachsende, wobei die Lebenserwartung zwischen 7 und 12 Wochen lag.

c) Fortpflanzung

Zum ersten Mal konnte das Ablaichverhalten der Weibchen, die ab einer Carapaxlänge von 16 mm Eier in den Beintaschen tragen, beobachtet werden: Die Tiere kleben ihre Eier an Wasserpflanzen ohne Bevorzugung bestimmter Arten. Die im Aquarium gehaltenen *Lepidurus* hefteten ihre Eier auch an Steine und an die Glasscheiben. Abb. 11 zeigt die an Blätter von *Myriophyllum* gehefteten Eier, um die eine klebrige Substanz zu erkennen ist.

Die Anzahl der Eier pro Weibchen korreliert deutlich mit deren Körpergröße: Ab einer Carapaxlänge von 16 mm sind 8 bis 12 Eier die Regel. Das Maximum von 82 Eiern wurde bei einer Carapaxlänge von 22 mm gefunden. Ob die Krebse ihre Eier bis kurz vor ihren Tod ansammeln oder im Laufe ihrer Entwicklung mehrmals ablegen und neu bilden, wofür das Vorkommen adulter Weibchen ohne Eier spricht, konnte nicht eindeutig geklärt werden.

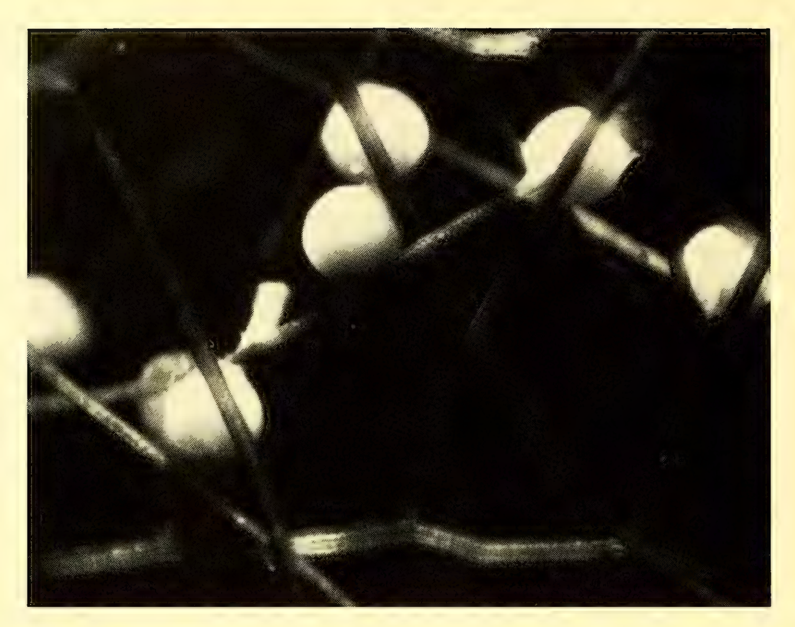


Abb. 11: Eier von *Lepidurus apus* L. an Blättern von *Myriophyllum* klebend (Maßstab 20:1; Unterwasseraufnahme).

Die Kopulation erinnert stark an die von Hotovy (1937) für *Triops cancriformis* Bosc. beschriebene, und im Aquarium gehalten, versuchten Männchen von *Lepidurus apus* L. Weibchen von *Triops cancriformis* Bosc. zu begatten.

Im Gegensatz zu den nördlicheren Verbreitungsgebieten der Art, aus denen fast keine Männchen bekannt sind (Gaschott 1928), ließ sich in Sardinien ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis von 1,2 Weibchen zu 1,0 Männchen, gemessen an 208 Individuen, feststellen.

d) Ernährung

Nahrungsresteanalysen aus dem Magen-Darmtrakt freilebender Tiere zeigen, daß adulte *Lepidurus* Allesfresser sind, die auch lebende Tiere bis zur Größe von Ostracoden verzehren. Jedoch konnte weder im Freiland noch im Aquarium Kannibalismus, den Hempel-Zawitkowska (1967) für den nah verwandten *Triops cancriformis* Bosc. annimmt, nachgewiesen werden. Durch dessen Fehlen wird der oben beschriebene heterogene Altersaufbau der Population von *Lepidurus apus* L. möglich.

Unter den beengenden Verhältnissen eines Aquariums und ohne jegliche zusätzliche Fütterung nehmen die Krebse alle im Biotop vorkommenden Organismen mit Ausnahme der größeren und zur schnellen Flucht befähigten (z. B. *Chirocephalus diaphanus* Prev., *Criodrilus lacuum* [Hoffm.]) oder morphologisch besonders geschützten Tierarten (z. B. *Fredericella sultana* [Blbch.], *Ephydatia fluviatilis* [L.], *Ancylus capuloides* Porro.) als Nahrung an. Auch sämtliche Wasserpflanzen, die ohne Ausnahme von den im Freiland gefundenen Arten in den Aquarien zur Entfaltung kamen, wurden – mit der ein-

zigen Ausnahme *Isoetes velata* A. Braun – alle verzehrt. *Lepidurus apus* L. reduzierte in den Versuchsaquarien den Vegetationsdeckungsgrad, der in dem Vergleichsbecken mit hoher Artenvielfalt um 100% lag, auf weniger als 25%, die ausschließlich aus *Isoetes velata* A. Braun bestanden.

So mag das häufige Vorkommen von *Isoetes*-Arten in stehenden temporären Süßgewässern unter anderem mit der offensichtlichen Ungenießbarkeit der Pflanzen für *Lepidurus apus* L. (und vielleicht auch für andere Triopsiden) zusammenhängen. Ferner werden beim Filtrieren des Bodensediments annuelle Arten durch das Auswühlen ihrer Keimlinge unterdrückt, während perenne Arten mit geophytischen Überdauerungsorganen deutliche Vorteile haben.

Diese offensichtliche Förderung der entwicklungsgeschichtlich alten Art *Isoetes velata* A. Braun durch den ebenfalls ancestralen Phyllopoden *Lepidurus apus* L. läßt eine Koevolution vermuten (mündl. Bestätigung durch v. Wahlert, staatl. Museum f. Naturkunde, Ludwigsburg), zumal beide Arten eng an den gemeinsamen Refugialbiotop temporärer Gewässer gebunden sind.

5. Diskussion

5.1 Ökophasen-Modell

Angelehnt an das Modell der Ökophasen, das erstmals von Hejny (1957) vorgestellt und von Imam & Kosinova (1972) auf das Ökosystem Reisfeld übertragen wurde, seien hier die drei funktionell gut abgrenzbaren und den See „Pauli Perdosu" am meisten charakterisierenden Ökophasen vereinfacht dargestellt (Abb. 12). Um die Besonderheit des Sees – seinen Mechanismus zur Erhaltung des oligotrophen und salzarmen Zustands – hervorzuheben, wird durch Pfeile der Stoff-Fluß angedeutet. Es sei darauf hingewiesen, daß Stärke und Richtung der Pfeile lediglich auf Überlegungen und Rückschlüssen aus den Beobachtungen am Untersuchungsort und nicht auf Energie- oder Stoffmengenmessungen beruhen.

Ökophase I: Herbst–Winter

Diese Entstehungsphase des Sees ist vor allem durch die starken Ein- und Ausschwemmungen gekennzeichnet, die durch die heftigen Niederschläge während der mediterranen Regenperiode verursacht werden und einer eventuellen Versalzung und Eutrophierung stark entgegenwirken. Aufgrund der niedrigen Temperaturen und der geringen Sichttiefe beginnt sich die Pflanzengesellschaft nur zögernd zu entfalten, und auch das Plankton erreicht nur geringe Populationsdichten, da es ständig durch Ausschwemmungen aus dem See dezimiert wird.

Demgegenüber haben die Cystobionten aus der Gruppe der Hauptdetritusverwerter (Abb. 12, ovaler Kreis) bereits wenige Tage nach dem Einsetzen der herbstlichen Regenfälle den „revitalisierten" aquatischen Lebensraum mit einer ersten Teilpopulation neu besiedelt. Zusammen mit den Stygobionten sind sie schon in den ersten Tagen nach einem starken Regenfall bereit, Nahrungspartikel aus dem einströmenden Wasser, das Nährstoffe aus der den See umgebenden Macchie mitbringt, auszufiltrieren. Selbst auf das normalerweise wiederholte Austrocknen während der klimatisch wechselhaften

Herbstmonate sind die Cystobionten vorbereitet und reagieren nach jedem stärkeren Regen, der den See zumindest mit wenigen Zentimetern Wasser anfüllt, mit einer weiteren Teilpopulation. Diese Teilpopulationen gehen – zumindest bei *Lepidurus apus* L. – aus unterschiedlich determinierten Eiern hervor, für deren Schlupf ein wiederholtes Austrocknen und/oder eine längere Überflutungsdauer notwendig sind.

Ökophase II: Frühjahr

War das Ökosystem der Phase I noch als ausgesprochen „offen" zu bezeichnen, so beginnt sich das System mit Abnahme der Niederschläge zu schließen. Dennoch darf der Begriff „geschlossenes" Ökosystem nur zur Charakterisierung des Unterschieds zu Ökophase I und nicht in streng ökologischem Sinne verstanden werden, denn das System steht nach wie vor im Austausch mit seiner Umgebung und erhält vermehrt Sonnenenergie. Auch kommt im Frühjahr der Anemotrophie (vgl. Hutchinson 1937), die dem See vor allem Pollen und Laub zuträgt, wachsende Bedeutung zu.

Mit steigender Temperatur und Intensität der Sonneneinstrahlung erreicht die Pflanzengesellschaft des *Isoetion* Br.-Bl. bald eine Üppigkeit, die für die Giara-Pferde zur Hauptnahrungsgrundlage in dieser Jahreszeit wird. Damit ist die Voraussetzung geschaffen für das Überleben dieser verwilderten Pferderasse, die sonst in der Macchie und den Korkeichenwäldern der „Giara di Gesturi" sicher den konkurrenzkräftigeren – aber wasserscheuen – Ziegen unterlegen wäre. Dadurch schalten sich die Giara-Pferde stark in den Stoffhaushalt der temporären Flachseen ein, beschleunigen den Stoffumsatz und liefern damit Nahrung für die Gruppe der Detritusverwerter, die zu dieser Jahreszeit durch die Kaulquappen des Laubfrosches *Hyla arborea sarda* De Bett. wesentlich erweitert ist.

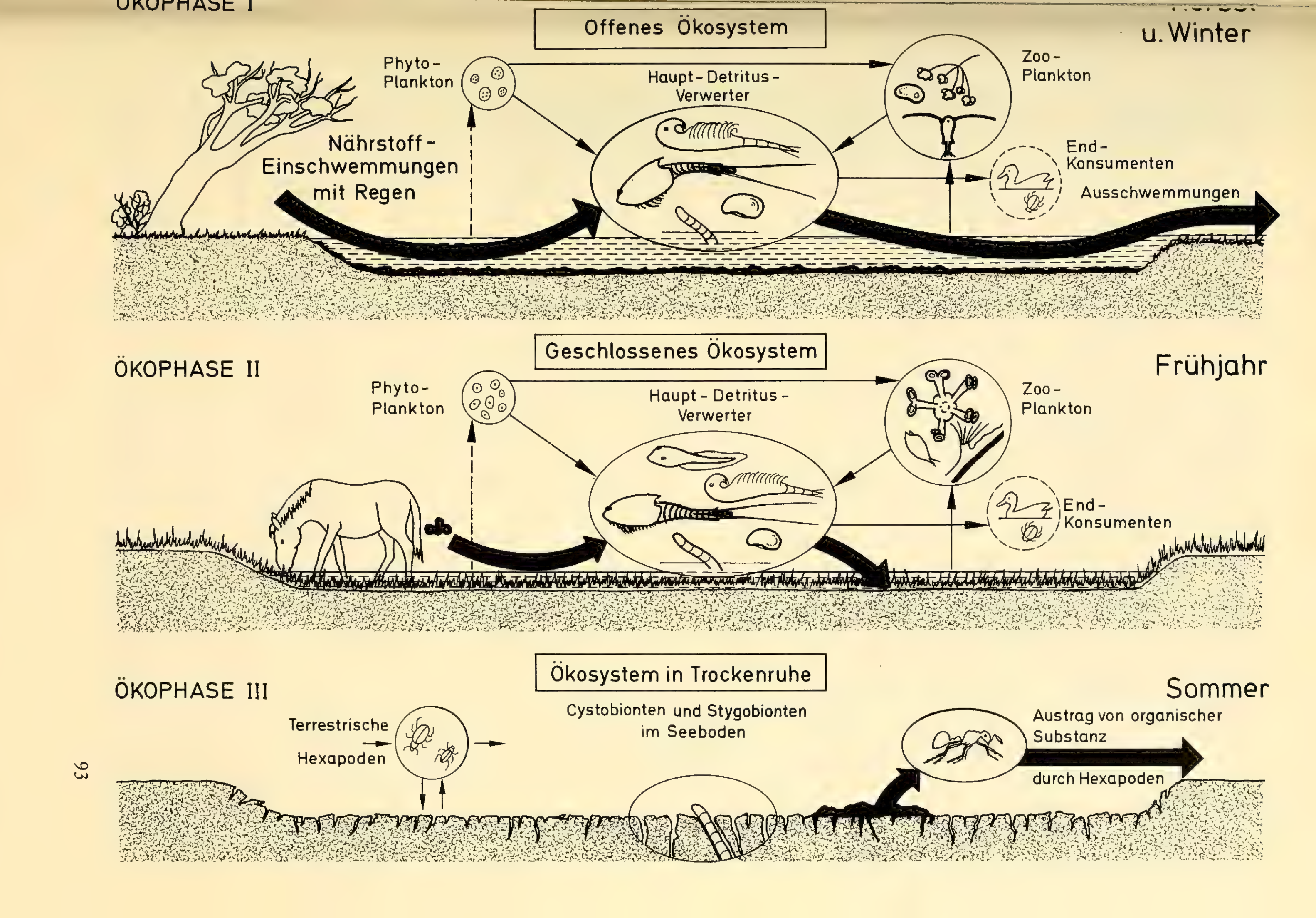
Aufgrund der günstigen Mineralisationsbedingungen des Biotops (Moor 1936) bleiben im Boden nur geringe Mengen organischer Substanz zurück, doch darf die Fähigkeit mit Aerenchym ausgestatteter Pflanzen (z. B. *Isoetes*), durch O_2-Transport in die Wurzeln den pH-Wert der Rhizosphäre abzusenken und damit die Phosphorverfügbarkeit zu erhöhen, nicht außer acht gelassen werden (Tessenow & Baynes 1978).

Die abiotischen Standortfaktoren dieser ephemeren, durch Geophyten stabilisierten Pflanzengesellschaft werden nach Moor (1936) sowie Chevassut & Quezel (1956) folgendermaßen charakterisiert: Die strenge Periodizität der extremen sommerlichen Austrocknung und spätherbstlich-winterlichen Überflutung bei einer maximalen Wasserhöhe von 0,5 m sowie die tonig-plastischen, stets kalkfreien Gleyböden mit geringer Luft- und großer Wasserkapazität bieten nur Pflanzenspezialisten eine kurze Entwicklungszeit.

Abb. 12: Ökophasen-Modell der temporären Süßwasserflachseen auf der „Giara di Gesturi". Dicke Pfeile zeigen Richtung und Bedeutung des Haupt-Stoff-Flusses im Ökosystem. Dünne Pfeile bezeichnen weitere Wechselbeziehungen in der Nahrungskette; der gestrichelte Pfeil verweist auf die nur mittelbare Abhängigkeit des Phytoplanktons vom Stoff-Fluß.

Haupt-Detritusverwerter (Organismen im ovalen Kreis): *Lepidurus apus* L., *Chirocephalus diaphanus* Prev., *Criodrilus lacuum* (Hoffm.), *Hyla arborea sarda* de Bett. und div. Ostracoden. In den Phytoplankton- und Zooplankton-Kreisen sind nur stellvertretend einige Organismen (einschl. Aufwuchs) eingezeichnet.

Der gestrichelte Kreis der Endkonsumenten soll deren relative Bedeutungslosigkeit andeuten.


ÖKOPHASE I
Offenes Ökosystem
u. Winter
Phyto-
Plankton
Haupt-Detritus-
Verwerter
Zoo-
Plankton
End-
Konsumenten
Nährstoff-
Einschwemmungen
mit Regen
Ausschwemmungen
ÖKOPHASE II
Geschlossenes Ökosystem
Frühjahr
Phyto-
Plankton
Haupt-Detritus-
Verwerter
Zoo-
Plankton
End-
Konsumenten
ÖKOPHASE III
Ökosystem in Trockenruhe
Sommer
Terrestrische
Hexapoden
Cystobionten und Stygobionten
im Seeboden
Austrag von organischer
Substanz
durch Hexapoden

Endkonsumenten wie z. B. Wasservögel haben an der Biozönose des „Pauli Perdosu" verschwindend geringen Anteil (Abb. 12, gestrichelter Kreis), was sicher mit der landesüblichen starken Bejagung zusammenhängt. Immerhin konnte ein einziges Mal eine Stockente mit Jungen und eine rastende Limikolengruppe beobachtet werden. Regelmäßig zu finden waren lediglich eine geringe Populationsdichte räuberischer Wasserkäfer und wenige Individuen der „Wasserschlange" *Natrix maura* L., die vor allem mit beginnender Austrocknung der Seen einem zunehmenden Feinddruck durch Nebelkrähen unterlag, da ihr das seichter werdende Wasser immer weniger Schutz bot.

Ökophase III: Sommer

Im Gegensatz zu temporären Gewässern gemäßigter Breiten, die auch während der Trockenphase von Pflanzen besiedelt sind (Moor 1937), vertrocknen im Sommer die Arten des mediterranen *Isoetion* Br.-Bl. und *Preslion* Br.-Bl., und die oberirdische, organische Substanz stirbt ab. Diese Pflanzenreste sowie Tiere, die ihre Metamorphose nicht rechtzeitig abschließen konnten (z. B. ein Teil der Kaulquappen und Dytisciden-Larven) und sich zusammen mit Ostracoden und anderen Kleinkrebsen in den letzten Wasserlachen in hoher Dichte ansammeln, werden unmittelbar nach deren Austrocknen von einer Vielzahl von Insekten (vor allem *Chlaenius-*, *Bembidion-*, Formiciden- und Saltatoria-Arten) verzehrt, bzw. vom Seeboden in den Uferbereich abtransportiert.

Dieses Entfernen der organischen Substanz sowie der Abschluß der Metamorphose der Amphibien und deren anschließendes Umsiedeln in terrestrische Biotope kommen einem starken Nährstoff-Austrag gleich und tragen wiederum zur Aufrechterhaltung des oligotrophen Charakters des Sees bei.

Während des Sommers hält sich somit auf dem vegetationslosen Seeboden und in den Spalten der Trockenrisse eine gänzlich von der Wasserfauna verschiedene Lebensgemeinschaft auf, die nur an feuchten Stellen (z. B. unter Steinen) oder nach gelegentlichen Regenfällen mit Stygobionten in Berührung kommt.

Doch sofort nach den ersten schweren herbstlichen Regenfällen beginnen die Samen der Therophyten in ungeheurer Zahl zu keimen, die Nauplien der Copepoden und Ostracoden sind bereits nach wenigen Stunden im Plankton zu erkennen (vgl. Morton & Bayly 1977), und der Jahreszyklus schließt sich mit dem Beginn der Ökophase I.

5.2 Zur Biologie von *Lepidurus apus* L.

Die Ergebnisse zur Biologie von *Lepidurus apus* L. weisen auf eine optimale Anpassung des Notostraken an den astatischen Charakter des von ihm bewohnten Lebensraums.

So wird das ausgeprägte Driftausgleichsverhalten erst verständlich durch die plötzlichen hohen Niederschläge, die bachartige Abflüsse schaffen und in Kaskaden über den Rand der Giara stürzen. Ein aus dem See verdriftetes Tier muß also unter allen Umständen versuchen in den See zurückzugelangen und zwar noch bevor im See der Wasserstand wieder auf das Niveau der Überlaufstelle abgesunken ist, da es sonst im trockenfallenden Bachbett umkommt.

Mehrere Vorteile kann das Anheften der Eier von *Lepidurus apus* L. an Wasserpflanzen haben:

– Tierverbreitung (die klebrigen Eier können an Wassertieren, z. B. Enten, hängenbleiben und in andere Gewässer transportiert werden)

– Windverbreitung (manche der Pflanzen, vor allem Characeen, bleiben noch lange nach dem Austrocknen der Seen als totes Skelett stehen, aus dem die starken Winde die Eier ausblasen können)

– Bessere Sauerstoffversorgung (die Eier sind schwerer als Wasser und würden in den Boden sinken)

– Schlupffürsorge (die zu Boden sinkenden Eier können im Sediment vergraben werden und der schlüpfende Nauplius könnte nicht oder nur schwer ins freie Wasser gelangen)

Hempel-Zawitkowska (1967) vermutet für *Triops cancriformis* Bosc., daß an der klebrigen Substanz anhaftendes Sediment eine weitere, zur ungestörten Entwicklung notwendige Schutzschicht um die Eier bilden müßte.

Bei *Lepidurus apus* L. führte wahrscheinlich ein Zusammenwirken mehrerer der oben aufgezeigten Vorteile zur Ausbildung dieses Eiablagemodus, denn einen ähnlichen „Ideenreichtum" beweist die Art auch durch die unterschiedliche Determinierung der Eier hinsichtlich ihrer Schlupfzeiten: Die zeitlich abgestuften Schlupftermine deuten auf eine besondere Anpassung an den unregelmäßig überfluteten Lebensraum hin, die es den Tieren ermöglicht, jeden Regenguß als Start für den Aufbau einer neuen Population auszunutzen, auch wenn zuvor schon eine oder mehrere Teilpopulationen aus Gründen der Unbeständigkeit des Biotops ihre Entwicklung nicht bis zur Geschlechtsreife vollenden konnten.

Dieses Ergebnis relativiert ferner die Resultate aus den Versuchen von Braswell (1967), der die optimalen Schlupfbedingungen für die Eier von *Lepidurus apus* L. im Labor untersuchte, ohne auf das Phänomen des schubweisen Massenschlüpfens zu stoßen. Auch können die Ergebnisse, die unter statischen Versuchsbedingungen gewonnen wurden, nicht auf die Freilandverhältnisse eines astatischen Gewässers übertragen werden.

Interessante Parallelen hinsichtlich der Biozönosen zeigen sich im Vergleich der natürlichen temporären Flachseen mit den von Menschen geschaffenen und bewirtschafteten künstlichen temporären Flachseen, wie z. B. Fischaufzuchtteichen (vgl. Bolender & Duhme 1979) oder Reisfeldern (Moroni 1961; Heckman 1974; 1979). So erreichen die phylogenetisch alten Gruppen der Notostraken, Anostraken und Conchostraken auch in diesen „künstlichen" Biotopen auffallend hohe Populationsdichten: In einem niederbayrischen Teichgut werden aus einem Karpfenjungbrut-Teich nach eigenen Beobachtungen jährlich etwa ebensoviele *Triops cancriformis* Bosc. abgefischt wie Jungkarpfen. Dieselbe Art konnten wir in den Reisfeldern Sardiniens nachweisen, wo sie mit Anostraken und Conchostraken vergesellschaftet lebt und mit diesen zusammen sehr hohe Populationsdichten von 50–100 Individuen/m^3 erreicht.

Diese Beobachtungen lassen Gesetzmäßigkeiten erkennen, die der Behauptung von Gelei et al. (1954), wonach die Zoozönose eines temporären Gewässers nie veralten könne, widersprechen, denn gerade deren Biozönosen fallen dadurch auf, daß sie zum Refugialbiotop phylogenetisch alter Arten geworden sind.

5.3 Ausblick

Die aus den Ergebnissen der Aquarienversuche abgeleitete mögliche Koevolution der beiden entwicklungsgeschichtlich alten Arten *Isoetes velata* A. Braun und *Lepidurus apus* L. ist nicht nur von rein wissenschaftlichem Interesse, sondern kann ferner Ansatzpunkte für die Ausnutzung von Interaktionen innerhalb der Biozönose temporärer Ge-

wässer zur Unkrautbekämpfung in Reisfeldern, wie sie bereits in Japan – ebenfalls mit Triopsiden – begonnen wurden (KATAYAMA et al. 1974; MATSUNAKA 1976; TAKAHASHI 1977), aufzeigen. Inwieweit gezielte Anwendung erprobter Organismen in den Reisökosystemen vor allem ärmerer Länder kostspielige und z. T. mit Umweltrisiken behaftete Chemikalien auch in Hinblick auf Nematoden-, Malaria-, Bilharziose- usw. Bekämpfung ersetzen kann, werden weitere Untersuchungen zeigen müssen.

Nicht zuletzt sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß die hohe Biomasse an aquatilen Organismen der Reisfelder bereits in vielen Ländern zur zusätzlichen Eiweißproduktion mittels Fischzucht ausgenützt wird (COCHE 1967).

Das Wissen um die Zusammenhänge in den Ökosystemen natürlicher temporärer Gewässer kann somit Hilfe sein für das Verständnis der ökologischen Wechselbeziehungen in von Menschen geschaffenen vergleichbaren Biotopen.

6. Zusammenfassung

Der Standort der temporären Süßwasserflachseen auf der Hochebene „Giara di Gesturi" in Sardinien (Italien) zeichnet sich durch montanes Mittelmeerklima und einen nährstoffarmen, tonig-wasserstauenden Basaltboden aus. Die Seen bleiben aufgrund der winterlichen Ausschwemmungen nach Regenfällen und durch den Austrag organischer Substanz während der Sommermonate durch Insekten oligotroph.

Die Phytozönose des Sees „Pauli Perdosu" entspricht der nordafrikanischen Assoziation *Isoetum adspersi* Br.-Bl. aus der Ordnung *Isoetetalia* Br.-Bl. und enthält seltene Arten wie z. B. *Eryngium corniculatum* Lam. und *Isoetes velata* A. Braun. Die Pflanzengesellschaft teilt sich in drei Teilgesellschaften: 1. Trockengesellschaft (mit *Eryngium barrelieri* Poiss. und *Myosotis sicula* Guss.); 2. Naßgesellschaft (mit *Baldellia ranunculoides* [L.] und *Ranunculus ololeucos* Lloyd.); 3. Amphibische Gesellschaft (mit *Isoetes velata* A. Braun, *Eliocharis acicularis* (L.) Roemer et Schultes und *Eryngium corniculatum* Lam.), die sich in ihrem zeitlichen und lokalen Optimum unterscheiden.

Erstmals für Sardinien wurde im „Pauli Perdosu" *Ranunculus ololeucos* Lloyd. nachgewiesen.

Die Zoozönose ist artenarm aber individuenreich und enthält seltene Arten (z. B. *Systylis hoffi* Bresslau, *Chirocephalus diaphanus* Prev., *Lepidurus apus* L. und Oligotrophiezeiger (z. B. *Agabus bipustulatus* L. und *Colymbetes fuscus* L.). Die Populationsdichten der Planktonorganismen nehmen bis zum Austrocknen des Sees stark zu, und es findet ein ständiger Wechsel dominanter Arten statt. Erstmals wurde ein Schwamm, *Ephydatia fluviatilis* (L.) (Porifera), in einem temporären Gewässer nachgewiesen.

Erstmals für Sardinien wurde *Acilius (Homoeolytrus) duvergeri* Gob. nachgewiesen.

Lepidurus apus L., die Charakterart des „Pauli Perdosu",
- zeigt ein ausgeprägtes Driftausgleichsverhalten.
- Die Weibchen kleben ihre Eier an Wasserpflanzen.
- Das Telson ist funktionsmorphologisch einer Antriebs- und Steuer-Flosse vergleichbar.
- Die Gesamtpopulation setzt sich aus mindestens drei verschiedenaltrigen Teilpopulationen zusammen, die aus schubweisem Massenschlüpfen hervorgehen.
- *Lepidurus apus* L. beeinflußt durch Fraß die Pflanzengesellschaft zugunsten von *Isoetes velata* A. Braun, was auf eine enge Koevolution der beiden entwicklungsgeschichtlich alten Arten hinweist.

Um den Erhalt der selten gewordenen Lebensgemeinschaften der natürlichen temporären Süßwasserflachseen zu sichern und um den Rest-Bestand der antiken Rasse der Giara-Pferde zu retten, sind die Bestrebungen zur Unterschutzstellung der „Giara di Gesturi" zu unterstützen.

7. Literatur

ARRIGONI, P. V. 1968: Fitoclimatologia della Sardegna. – Webbia **23:** 1–100

BARCLAY, M., 1966: An Ecological Study of a Temporary Pond near Auckland, New Zealand. – Aust. J. mar. Freshwat. Res. **17:** 239–258

BOLENDER, E. und F. DUHME 1979: Naturschutz und Teichwirtschaft im Donau-Isar-Hügelland. – Naturw. Zeitschr. Niederbayern **27:** 14–51

BRASWELL, A. L. 1967: Preincubation treatment required for hatching of *Lepidurus apus.* – Utah Ac. Proc. **44/1:** 344–352

BRAUER, A. 1961: Die Süßwasserfauna Deutschlands. – Heft 1–19, Verlag G. Fischer, Stuttgart

BRAUER, F. 1873: Die europäischen Arten der Gattung *Lepidurus* Leach., nebst einigen biologischen Bemerkungen über Phyllopoden. – Ver. Zool. bot. Gesell. Wien **23:** 193–200

— — 1891: Das organische Leben in periodischen Wassertümpeln. – Vortr. d. Ver. z. Verbr. naturw. Kenntn. Wien **31:** 227–262

BRAUN-BLANQUET, J. 1951: Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne. – Montpellier, pp. 297

— — 1964: Pflanzensoziologie. – Wien, pp. 865

BRESSLAU, E. 1919: *Systylis hoffi* n. g. n. sp., eine neue Vorticellide. – Biol. Zentralblatt **39,** Leipzig

BRINKHURST, R. O. und B. G. M. JAMIESON 1971: Aquatic Oligochaeta of the World. – Univ. Toronto Press, Toronto

BROHMER, P., P. EHRMANN und G. ULMER 1937: Die Tierwelt Mitteleuropas. – Leipzig

BURMEISTER, E. G. und K. DETTNER (in Vorbereitung): Beitrag zur Schwimmkäferfauna Sardiniens.

CASSOLA, F. und F. TASSI, 1973: Proposta per un sistema di parchi e riserve naturali in Sardegna. – Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. **13:** 1–83

CHAIGNEAU, J. 1959: Action de la dessication et de la température sur l'éclosion de l'oeuf de *Lepidurus apus* (Leach) (Crustacé, Phyllopode). – Bull. Soc. zool. Fr. **84:** 398–407

CHAMPEAU, A. 1970: Recherches sur l'écologie et l'adaptation à la vie latente des Copépodes des eaux temporaires Provencales et Corses. – Thèse Univ. Provence, Marseille, pp. 360

CHEVASSUT, G. und P. QUEZEL 1956: Contribution à l'étude des groupements végétaux de mares temporaires à *Isoetes velata* et de dépressions humides à *Isoetes hystrix* en Afrique du Nord.

COCHE, A. G. 1967: Fish Culture in Rice Fields: A World-wide Synthesis. – Hydrobiologia **30:** 1–44

DADAY DE DEES, E. 1910: Monographie systematique des Phyllopodes Anostracés. – Ann. Sci. Natur. Zool. **9/11:** 91–492

FADDA, A. 1975/76: Caratteri faunistici della Giara di Gesturi. – Tesi di Laurea, Università degli studi di Cagliari, Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata.

FIORI, A. 1923–29: Nuova flora analitica d'Italia. Firenze, Bd. **1/2**

FRANCISCOLO, M. E. 1979: Coleoptera. In: Fauna d'Italia, Vol. **XIV,** Edizioni Calderini, Bologna, pp. 804

GASCHOTT, O. 1928: Beobachtungen und Versuche an *Triops cancriformis* (Bosc.). – Zoologischer Anzeiger **75:** 261–280

GAUTHIER, H. 1928: Rech. s. l. faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. – Thèse sc. Paris, Lechevalier.

GELEI, J., J. MEGYERI, M. SZABODOS und L. VARGA 1954: Über die Lebensgemeinschaft einiger temporärer Tümpel auf einer Bergwiese im Börzönygebirge (Oberungarn). – Acta Biol. (Budapest) **5:** 227–382

HARTLAND-ROWE, R. 1966: The fauna and ecology of temporary pools in Western Canada. – Verh. Internat. Verein. Limnol. **16:** 577–584

HECKMAN, Ch. W. 1974: The Seasonal Succession of Species in a Rice Paddy in Vientiane, Laos. – Int. Revue ges. Hydrobiol. **59** (4): 489–507

— — 1979: Rice field ecology in Northeastern Thailand. The effect of wet and dry seasons on a cultivated aquatic ecosystem. – Monographiae Biologicae **34**, London, The Hague: pp. 234

HEITKAMP, U. 1978: Zur Autökologie von *Opistomum pallidum* O. Schmidt, 1848, einer Turbellarienart astatischer Kleingewässer. – Int. Revue ges. Hydrobiol. **63** (2): 247–260

HEJNY, S. 1957: Ein Beitrag zur ökologischen Gliederung der Makrophyten in den Niederungsgewässern der Tschechoslowakei. – Preslia, Praha, **29:** 349–368

HEMPEL-ZAWITKOWSKA, J., 1967: Natural history of Triops cancriformis (Bosc.). – Zoologica **17:** 173–239

HOTOVY, R. 1937: Zur Kopulation von *Triops cancriformis* (Bosc.). – Zool. Anzeiger **120:** 29–32

HUTCHINSON, G. E. 1937: A Contribution to the Limnology of Arid Regions. – Trans. Conn. Acad. Arts Sci. **33:** 47–132

IMAM, M. und J. KOSINOVA 1972: Studies on the weed flora of cultivated land in Egypt. 2. Weeds of rice fields. – Bot. Jahrb. Syst. **92** (1): 90–107

KAHL, A. 1935: Protozoa, in: Dahl, F.: Die Tierwelt Deutschlands. – Jena, pp. 886

KATAYAMA, H., K. UEKI, M. SOGA und H. MATSUMOTO 1974: Studies on effect of tadpole shrimp on biological control of weeds in paddy field. 1. Field experiment on effect of *Triops granarius* (Lucas). – Weed Research, Japan **17:** 55–59 (in Japanese with English summary)

KENK, R. 1949: The animal life of temporary and permanent ponds in Southern Michigan. – Misc. Publs. Mus. Zool. Univ. Mich. **71:** pp. 71

KRAMER, H. 1964: Ökologische Untersuchungen an temporären Tümpeln des Bonner Kottenforstes. – Decheniana **117** (1/2): 53–132

LAURO, C. 1937: Studio geologico idrografico delle rocce vulcaniche post-mioceniche della Sardegna. Nota II: La Giara di Gesturi. – Period. Mineral. **8** (2), 125–143

LENZ, T. 1921: Schlammschichtung in Binnenseen. – Die Naturwissenschaften **9:** 3–33

LEPINEY, L. DE 1961: Recherches écologiques et biologiques sur le Crustacés de deux mares temporaires. – Trav. Inst. Sc. chérif. sér. Zool. **25:** 1–75

LÖFFLER, H. 1961: Limnologie der Steppenseen. – Verh. Internat. Verein. Limnol. **14:** 1136–1141

LONGHURST, A. R. 1955: A review of the Notostraca. – Bull. Brit. Mus. (nat. Hist.) **3** (1): 1–57

MANUNTA, G. und M. CANCEDDA 1974: I cavallini selvaggi della Giara. – Bollettino degli interessi sardi, Sassari **7/8:** 231–255

MARGARITORA, F. G. 1970: Contributo alla conoscenza dei Cladoceri delle acque temporanee della Sardegna. I: Chydoridae. – Riv. Idrobiol. **9:** 356–357

MARGARITORA, F. G., A. CHAMPEAU und O. FERRARA 1975: Contribution à l'étude de la faune des eaux stagnantes de Corse. Les Cladocères (Crustacés). – Rev. biol. écol. medit. **2** (3): 3–14

MATSUNAKA, S. 1976: Tadpole shrimp: a biological tool of weed control in transplanted rice fields. – Proc. 5th Asian-Pacific Weed Sci. Soc. Conf., Tokyo **1975:** 439–443

MAUCH, E. 1976: Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **21** (1–5): pp. 797

MELIS, A. 1975/76: Aspetti floristici e vegetazionali dell' altopiano della Giara nel territorio di Tuili. – Tesi di Laurea, Università degli Studi di Cagliari, Istituto di Botanica

MONCHARMONT, U. 1948: Sulla presenza di *Ephydatia fluviatilis* L. (Spongillidae) nel Lago-stagno craterico di Astroni (Napoli). – Supp. Boll. Soc. Nat. Napoli **8:** 157–159

MOOR, M. W. 1936: Zur Soziologie der *Isoetetalia*. – Beitr. geobt. Landesaufn. Schweiz **20:** pp. 148

— — 1937: Ordnung *Isoetetalia* Br.-Bl. 1931 (Zwergbinsengesellschaften). – Prodromus der Pflanzengesellschaften **4:** 3–24

MOORE, W. G. 1970: Limnological studies of temporary ponds in Southeastern Lousiana. – SWest. Nat. **15** (1): 83–110

MORONI, A. 1961: L'Ecosistema di Risaia. – Ente Nazionale Risi, Milano, Seria continuata

MORTON, D. W. und J. A. E. BAYLY 1977: Studies on the ecology of some temporary freshwater pools in Victioria with special reference to Microcrustaceans. – Aust. J. Mar. Freshwater Res. **28:** 439–454

ODUM, E. P., G. BARRETT, R. PULLIAM, zit. in: ODUM, E. P. 1971: Fundamentals of Ecology, Philadelphia, Pa.
RIEDER, N. 1979: Seltene Krebse in zeitweiligen Gewässern Baden-Württembergs aus der Gruppe der Branchiopoda (Kiemenfußkrebse). Zugleich Versuch einer ,,Roten Liste". – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **49/50:** 397–405
RZOSKA, J. 1961: Observations on Tropical Rainpools and General Remarks on Temporary Waters. – Hydrobiologia **17** (4): 265–286
SANFILIPPO, E. 1975: La Giara – Biotopo di notevole interesse naturalistico e culturale, in Provincia di Cagliari. – Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. **15:** 161–192
SCHACHTER, D. und A. CHAMPEAU 1969: Contribution à l'étude écologique de Corse. Les Copépodes des eaux stagnantes. – Vie et Milieu **20:** 41–56
SHANNON, C. und W. WEAVER 1963: The mathematical theory of communication. – Univ. Illinois Press, Urbana, pp. 117
SPANDL, H. 1926: Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas. – Arch. Hydrobiol. **16:** 74–132
STELLA, E. und F. G. MARGARITORA 1968: La fauna ad Entomostraci di acque astatiche del' Lazio: ricerche ecologiche e biologiche. – Rend. Acc. Naz. **18:** 1–59
STELLA, E., F. G. MARGARITORA und V. COTTARELLI 1967: Interessanti biocenosi ad Entomostraci in acque astatiche della Costa orientale sarda (Orosei). – Boll. Zool. **34:** pp. 175
— — 1972: La fauna ad Entomostraci di acque astatiche della Sardegna Nord Orientale. Ricerche biologiche ed ecologiche. – Rend. Acc. Naz. **22:** 3–50
STREBLE, H. und D. KRAUTER 1974: Das Leben im Wassertropfen. – Kosmos, Stuttgart, pp. 352
SUBLETTE, J. E. und M. S. SUBLETTE 1967: The Limnology of Playa Lakes on the Llano Estacado, New Mexico and Texas. – SWest. Nat. **12** (4): 369–406
TAKAHASHI, F. 1977a: *Triops* spp. (Notostraca: Triopsidae) for the biological control agents of weeds in rice paddies in Japan. – Entomophaga **22** (4): 351–357
TESSENOW, U. und Y. BAYNES 1978: Redoxchemische Einflüsse von *Isoetes lacustris* L. im Littoralsediment des Feldsees (Hochschwarzwald). – Arch. Hydrobiol. **82:** 20–48
TUTIN, T. G. 1964–76: Flora Europaea. – Cambridge, Bd. **1–4**
VOIGT, M. 1957: Rotatoria. – Berlin, Bd. **1/2**
WALTER, H. und H. LIETH 1967: Klimadiagramm – Weltatlas. – Jena
WORLD WILDLIFE FUND 1973: Speciale Sardegna. – Nr. 1, Vol. **5:** pp. 35
YARON, Z. 1964: Notes on the Ecology and Entomostracan Fauna of Temporary Rainpools in Israel. – Hydrobiologia **24:** 489–513
ZANGHERI, P. 1976: Flora italica. – Padua, Bd. **1/2**

Anschriften der Verfasser:
Dipl.-Biol. Josef Margraf,
Institut für Zoologie der Universität Stuttgart-Hohenheim,
7000 Stuttgart 70

Brigitte Maas, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit,
Dag-Hammarskjöld-Weg 1, 6236 Eschborn 1

Angenommen am 10. 7. 1981

SPIXIANA	5	1	101–108	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

Buchbesprechungen

1. Vertebrates: Adaptation. Readings from Scientific American. Mit Einleitungen von N. K. WESSELLS. W. H. Freeman and Co., San Francisco, 1980. 256 S., zahlr. Abb.

Vertebrates: Physiology. Readings from Scientific American. Mit Einleitungen von N. K. WESSELLS. W. H. Freeman and Co., San Francisco, 1980. 263 S., zahlr. Abb.

Die beiden Bände enthalten Aufsätze, die in den Jahren 1957–1979 im ,,Scientific American" erschienen sind und sich ausschließlich mit Wirbeltieren befassen. Wichtigste Themen des Bandes ,,Adaptation" sind: Funktionelle Anatomie des Bewegungsapparates und Biomechanik der Fortbewegung verschiedener Wirbeltiere einschließlich des Menschen, Evolution der Primatenhand, Gehörne und Geweihe, Brutparasitismus bei afrikanischen Witwenvögeln, Orientierung beim Vogelflug. Monografisch werden außerdem behandelt: Nilkrokodil, Känguruhs, Schützenfisch, Weddell-Robbe und Delphine.

Der Band ,,Physiologie" enthält allgemeine Abhandlungen über Kreislaufsysteme, Respiration, Temperaturregulation und hormonale Steuerung sowie spezielle Arbeiten, z. B. über Luftatmung bei Fischen, Kreislaufregulation bei Giraffen, Wasserhaushalt von Elen- und Oryxantilope, Salzdrüsen bei Sauropsiden, Bestandteile der Milch verschiedener Säugetierarten u. a. m.

Die einzelnen Aufsätze sind keine wissenschaftlichen Originalarbeiten, sondern sollen Kenntnisse in allgemeiner Zoologie und Physiologie vertiefen. Trotz hohen wissenschaftlichen Niveaus werden komplizierte biologische Zusammenhänge auch dem verständlich, der sich nicht speziell mit dem jeweiligen Fachgebiet beschäftigt hat. Leider sind die Literaturverzeichnisse zu den einzelnen Artikeln etwas spärlich und beschränken sich zudem fast ausschließlich auf angloamerikanische Literatur, während kontinental-europäische Forschungsergebnisse kaum berücksichtigt wurden.

R. Kraft

2. DRESCHER-KADEN, U.: Vergleichende Untersuchungen zur Nahrungswahl von Gams- und Rotwild unter besonderer Berücksichtigung der mikrobiellen Besiedlung und der Verdauungsvorgänge im Pansen. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1981. 108 S., 29 Abb., 30 Tab.

Ziel dieser ökophysiologischen Studie ist es, die physiologischen Anpassungen von Gemse und Rothirsch an jahreszeitliche und standortbedingte Veränderungen des Nahrungsangebotes zu ermitteln, um Hinweise auf die Ansprüche dieser Arten an Größe und Qualität eines bestimmten Lebensraumes zu gewinnen.

Dazu wurden an 171 Gemsen und 247 Rothirschen, die in den Alpen und im Alpenvorraum erlegt wurden, folgende Untersuchungen durchgeführt: Gewichts- und Kapazitätsbestimmung einzelner Abschnitte des Verdauungstraktes, Analyse des Panseninhaltes, Ermittlung der mikrobiellen Besiedlung des Pansens und der biochemischen Leistung der Mikroorganismen im Pansen.

Als eines der wesentlichsten Ergebnisse erscheint die Tatsache, daß beide Arten im Winter dem Typ des ,,Rauhfutterfressers", im Sommer dem des ,,Konzentratselektierers" entsprechen und sich auf diese Weise den extremen Schwankungen des Nahrungsangebotes anpassen.

Für die Beurteilung einer biologisch wie wirtschaftlich tragbaren Wilddichte dürften diese Ergebnisse grundlegende Voraussetzung sein.

R. Kraft

3. TRUTNAU, L.: Schlangen im Terrarium, Bd. 2 – Giftschlangen. – Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 1981. 200 S., 63 farbige Abb.

Der zweite Band von Trutnaus Schlangenwerk erfüllt alle Erwartungen. Der versierte Schlangenkenner und -pfleger schöpft auch diesmal wieder aus seiner reichen Erfahrung im persönlichen Umgang mit Schlangen. Außerordentlich informativ ist das einführende, allgemeine Kapitel mit den Unterscheidungsmerkmalen von giftigen und ungiftigen Schlangen, der Chemie und Wirkungsweise von Schlangengiften, der Selbsthilfe bei Schlangenbissen, der Frage der Immunisierung gegen Schlangengifte sowie mit Hinweisen und Techniken zum Giftschlangenfang. Knapp und präzise wird hier zu allen angeschnittenen Themen Stellung genommen; der Fachmann kann sowohl die kritischen als auch die befürwortenden Äußerungen des Autors zum Komplex der Giftschlangenpflege aus voller Überzeugung bestätigen. Den größten Teil des Buches nimmt dann die Abhandlung einzelner, repräsentativer Arten aus den typischen Gattungen der Giftnattern, Vipern und Grubenottern ein. Die jeweilige Beschreibung folgt einem Schema mit Abschnitten über Kennzeichen, Länge, Verbreitung, Lebensweise, Haltung und Zucht. Immer fließen persönliche Erlebnisse und Erfahrungen des Autors in seinen Text mit ein. Besonders erfreulich sind die ausgezeichneten Farbfotos von 63 aus insgesamt 114 besprochenen Giftschlangenarten. Wer sich jemals mit Schlangen beschäftigen will, sollte als erstes nach den beiden Schlangenbänden von Ludwig Trutnau greifen.

U. Gruber

4. KRESSE, W.: Pferde halten und pflegen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1981. 213 S., 120 Zeichng., 24 Farbfotos.

Das vorliegende Buch ist ein überaus nützlicher Ratgeber für angehende Pferdebesitzer, die ihr Pferd so gut und tierschutzgerecht wie möglich halten und pflegen wollen. Es enthält Ratschläge zu Bau und Einrichtung von Stall und Weide, zu Fütterung, Pflege und Krankheitsprophylaxe, aus denen nicht nur die Erfahrung und der Sachverstand des Autors, sondern auch dessen Zuneigung zum Pferd sprechen, so daß das Buch privaten wie kommerziellen Pferdehaltern empfohlen werden kann.

R. Kraft

5. ZIMEN, E. (Editor): The Red Fox. Symposium on Behaviour and Ecology. – Biogeographica 18. Dr. W. Junk, The Hague, Boston, London, 1980. 285 S., zahlr. Abb.

Bei der Bekämpfung der Tollwut steht in Europa der Fuchs als Hauptüberträger der Seuche im Mittelpunkt des Interesses. Das vorliegende Buch enthält 18 Beiträge eines Symposiums über Ökologie und Verhalten des Fuchses, das 1979 in Saarbrücken stattfand. Zoologen, Veterinärmediziner und Jagdwissenschaftler aus mehreren europäischen Ländern berichten über ihre Forschungen, die sich zwar nicht direkt mit Methoden der Tollwutbekämpfung befassen, für die Beurteilung der Erfolgsaussichten solcher Methoden jedoch von Relevanz sind. Hauptthemen sind: Biotopansprüche, Nahrungsspektrum, Populationsdichte und -struktur, Sozialverhalten, Epidemiologie und Ausbreitung der Tollwut. In einem Nachwort zieht der Herausgeber das Resumee aus den Ergebnissen und setzt sich kritisch mit der Abschätzung der Populationsdichte und deren Regulierung durch verschiedene Faktoren einschließlich Bejagung und Begasung auseinander. Die Ergebnisse dürften für die Durchführung geeigneter Bekämpfungsmethoden von grundlegender Bedeutung sein.

R. Kraft

6. CAMATINI, M. (Hrsg.): Myriapod Biology. – Academic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco 1979. 456 Seiten.

Im vorliegenden Band sind 40 Vorträge veröffentlicht, die während des 4. Internationalen Kongresses für Myriapodologie im September 1978 in Gargnano (Italien) gehalten wurden. Die Arbeiten wurden in sechs Themenkreise zusammengefaßt, die im einzelnen folgende Gebiete behandeln: Cytogenetik, neue Ansätze zur Myriapoden-Systematik, funktionelle Anatomie und Embryologie, Ökologie und Biogeographie, Endocrinologie und Lebenszyklus sowie Themen zur Arthropo-

den-Evolution. Die Beiträge vermitteln, insgesamt gesehen, einen umfassenden Eindruck des Wissensstandes, der in den letzten Jahren im Bereich dieser speziellen Tiergruppe erreicht wurde. Da die vorgetragenen Ergebnisse und Probleme größtenteils aus dem Blickwinkel der Myriapoden-Evolution gesehen und interpretiert werden, ergeben sich sehr interessante Beziehungen zu den benachbarten Arthropodengruppen, wobei naturgemäß kontroverse Ansichten nicht ausbleiben. Diese sehr informative, interdisziplinäre Zusammenschau vermittelt dem auf diesem Gebiet Interessierten nicht nur den aktuellen Kenntnisstand, sondern führt ihm auch eindringlich vor Augen, welche lohnenden Möglichkeiten auf diesem Arbeitsfeld für künftige Untersuchungen bestehen.

H. Fechter

7. Godan, Dora: Schadschnecken und ihre Bekämpfung. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1979. 467 S., 12 Farbtafeln.

Dieses die ganze Thematik umfassend behandelnde Werk ist in 3 Hauptkapitel gegliedert: Kenntnis der Schnecken – Schadwirkung der Schnecken – Bekämpfung der Schadschnecken.

Im ersten Abschnitt werden die Morphologie, Anatomie und Physiologie, ganz kurz die Ökologie und Massenzuchtmethoden abgehandelt. Wichtige Schadschneckenarten werden vorgestellt, mit einem kurzen Abriß über Verbreitung, Taxonomie und Nomenklatur sowie einer Bestimmungstabelle.

Der zweite Abschnitt, die Schadwirkung der Schnecken, beinhaltet die Aktivität der Schnecken, ihre Populationsdichte, die Schadwirkung bei Kulturpflanzen und Erntegut. Methoden zum Fang und zur Markierung der Schnecken, wie auch der Schätzung der Populationsdichte werden knapp umrissen.

Der dritte Abschnitt, die Bekämpfung der Schadschnecken, nimmt den größten Teil des Buches ein und ist im wesentlichen in die Bekämpfung durch Molluskizide und die biologische Bekämpfung unterteilt. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis beschließt das Buch. Es ist ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk für alle, die sich für das Problem Schnecken als Pflanzenschädlinge interessieren und als solches bestens zu empfehlen.

Rosina Fechter

8. Reichholf, J. 1977: Tierfamilien – Leben – Überleben. – Belser-Verlag, Stuttgart und Zürich. 224 S. – 150 Farb-Abb.

Mit dem vorliegenden Band hat der Belser-Verlag, die mit dem Korallenmeer von H. W. Fricke und dem Vogelleben von J. Nicolai begonnene, großformatige und bildmäßig hervorragend ausgestattete Reihe der Natursachbücher mit einem weiteren biologischen Thema fortgesetzt. Der Titel gibt nur wenig Aufschluß über den eigentlichen Inhalt dieses nicht nur von den Bildern, sondern in gleicher Weise vom Text äußerst beachtenswerten Buches. Absicht des Autors ist es, die besondere Leistung der Säugetiere, ihre Überlebensstrategien aufzuzeigen, die schließlich in einem hochdifferenzierten Sozialverhalten gipfelt. Leben und Überleben bedeutet sich einfügen und zugleich anpassen an eine gegebene Umwelt. Keine andere Tiergruppe hat so erfolgreich wie gerade die Säugetiere alle Großlebensräume der Erde erobert und daher die großartigsten Lebensformen entwickelt. Die Wechselwirkung von Leben und Umwelt in Raum und Zeit wird so vielseitig und vielschichtig und in einem weitgespannten Bogen geschildert, sowohl die Seite der Tiere, wie die ihrer belebten und unbelebten Umgebung, daß das Buch gleichzeitig auch eine Einführung in die Ökologie schlechthin geworden ist. Eine Fülle von Wissen ist hier zu einer Einheit verschmolzen, die dem Leser eine neue Sicht der Welt zu vermitteln vermag. Eine englische und eine preiswerte Lizenzausgabe bereitet der Verlag vor.

E. J. Fittkau

9. Brücher, H. 1977: Tropische Nutzpflanzen – Ursprung, Evolution und Domestikation. – Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York. 245 Abb. XI, 529 S.

Etwa 90% der vom Menschen landwirtschaftlich nutzbaren Gebiete der Erde liegen in den Tropen. 80% der dort lebenden Bevölkerung betreiben Ackerbau und Viehzucht. Im Gegensatz zu den gemäßigten Zonen, wo nur 20% der Bevölkerung in der Landwirtschaft tätig sind und Überschüsse produzieren, stellen weite Räume der Tropen Hungergebiete dar. Für den Abbau dieses „Nord-Süd-Gefälles", mit dem heute viele von uns über den Tourismus bereits aus eigener Anschauung vertraut sind, fühlen sich die Industrienationen zunehmend verantwortlich. Dieses Verantwortungsbewußtsein aus einem besseren Wissen heraus zu fördern ist ein Anliegen dieses Buches, das nicht nur eine Übersicht über die tropischen Nutzpflanzen, ihre Herkunft, heutige Verbreitung, ihre wirtschaftliche Bedeutung sowie die Probleme ihrer Haltung bringt. Der Autor gibt gleichzeitig seine eigene, in jahrzehntelanger Arbeit als Pflanzengenetiker in den Tropen gewonnene Erfahrung mit ausführlichen Darstellungen der genetischen Struktur vieler Nutzpflanzengruppen und Hinweisen über die Möglichkeiten für zukünftige Züchtung und Domestikation weiter. – Der Ökologe mag vielfach eingehendere Hinweise auf Standortsbedürfnisse etc. vermissen. Das Buch ist nach Stärkepflanzen, Eiweißpflanzen, technischen Nutzpflanzen, tropischem Obst und Gemüse, Gewürzpflanzen, Stimulantien, Ölpflanzen sowie Palmen als Stärke-, Fett- und Eiweiß-Gewächse gegliedert. Nicht eingegangen wird auf Nutzhölzer und Weidegräser. Gute Bebilderung und ausführliche Literaturhinweise runden die einzelnen Kapitel ab. Beim Umfang des zu bewältigenden Stoffes und der gebotenen Fülle der Informationen ist es verständlich, daß dennoch die Behandlung einiger Arten lückenhaft bleiben mußte; leider auch bei der Darstellung der Zubereitung des so wichtigen Maniok. Bei einer Neuauflage sollten auch die Bezeichnungen in portugiesischer Sprache vollständiger sein und bei den Schädlingen deren taxonomische Zuordnung deutlicher gemacht werden. Jeder, der mit den Tropen zu tun hat, wird dankbar für dieses Werk sein. E. J. Fittkau

10. Amos, W. H. 1980: Knaurs Tierleben in Fluß und Strom. 232 S. – 280 Abb.
Amos, W. H. 1980: Knaurs Tierleben auf Inseln. 232 S. – 240 Abb.
Jensen, A. 1979: Knaurs Tierleben im Meer. 232 S. – 428 Abb.
Ricciuti, E. 1978: Knaurs Tierleben im Gebirge. 232 S. – 277 Abb.
Sutton, A. u. M. 1979: Knaurs Tierleben im Wald. 232 S. – 320 Abb.
Wagner, F. H. 1980: Knaurs Tierleben in der Wüste. 232 S. – 235 Abb.
Curry-Lindahl, K. 1981: Knaurs Tierleben in Steppen und Savannen. 232 S. – 267 Abb.
Alle bei Droemer'sche Verlagsanstalt Th. Knaur Nachf., München.

Diese neue Serie „Knaurs Tierleben", herausgegeben und mit einleitenden Kapiteln von Heinz Sielmann versehen, ist etwas völlig anderes als „Knaurs Tierreich". Die einzelnen, in sich abgeschlossenen Bände bringen keine systematische Aufreihung von Tiergruppen, sondern es wird versucht, die jeweiligen Großlebensräume mit ihrer Fauna auf den verschiedenen Kontinenten zu schildern. Eine Vielzahl von Einzelbiotopen mit den ihnen angepaßten Lebensformtypen oder auch Einzelarten werden eingehend beschrieben und mit hervorragenden Farbaufnahmen dargestellt. Die Autoren sind erfahrene Fachwissenschaftler und bieten eine Fülle von Informationen in ansprechender und unterhaltender Form an. In einem umfangreichen Anhang folgen zum vertiefenden Verständnis der behandelten Lebensräume und ihrer Bewohner eine große Zahl instruktiver Graphiken, Abbildungen und erläuternde Texte. Sie sollen z. B. den interessierten Laien über erdgeschichtliche, geomorphologische und klimatische Zusammenhänge informieren, die zur Ausformung der Lebensräume und ihrer Besiedlung beigetragen haben. Die Entwicklung der Tiere wird im Meeres-Band abgehandelt, die der Pflanzen im Teil über den Wald. Übersichten über pflanzliche und tierische Lebensformtypen und über verschiedene systematische Gruppen, z. T. aus der Feder von Th. Haltenorth sowie ausführliche Register runden das gesamte Werk ab und machen es zu einem wertvollen Nachschlagewerk.

Nicht nur das ungewöhnlich gute Bildmaterial, das zum Besten von der Aussage und von der Druckqualität gehört, was heute angeboten wird, sondern auch der umfangreiche, nicht nur fachzoologisch, sondern ökologisch und biogeographisch weit gefächerte, solide Text verleiht dieser Serie eine Qualität, die der Fachbiologe in gleicher Weise wie der Laie gern entgegennimmt und weiterempfiehlt. E. J. Fittkau

11. MILLER, T. A. (Hrsg.): Neurohormonal Techniques in Insects. – Springer Series in Experimental Entomology. Springer Verlag New York 1980. 282 Seiten und zahlreiche Abbildungen.

Aufgabe dieses Buches, dessen 11 Kapitel von hochgradigen Spezialisten geschrieben wurden, ist es, einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Forschung über Insektenhormone zu geben, nämlich den Nachweis ihrer Existenz, ihr Chemismus und die Technik zu ihrer Erforschung. Dagegen wird ihre Wirkung und insbesondere ihr Zusammenwirken nicht behandelt. Einleitend wird die Systematik der Hormone und ihre Standardnachweismethoden geschildert. Der Behandlung jedes einzelnen Hormons geht eine Einleitung voran, die über Geschichte und Entwicklung der Untersuchungsmethoden berichtet. Sodann folgen der biologische Test, Isolierung und Chemismus, wobei jeweils die Methodik mit Rezepturen beschrieben wird. Natürlich werden auch die Versuchstiere genannt. Tests zu den Eigenschaften der Hormone, vor allem Reinheit und Konzentration, ergänzen die Darstellung. Neben den grundlegenden Informationen, die für den Biologen allgemein von Bedeutung sind, finden hier Informationen über teilweise sehr spezialisierte Techniken eine weitere Verbreitung und damit die Möglichkeit, in vielen anderen Labors und in der Lehre verwendet zu werden. Jedem Kapitel ist außerdem ein Literaturverzeichnis nachgestellt, so daß die Originalarbeiten leicht zu finden sind. W. Dierl

12. STRAUSFELD, N. J. und MILLER, T. A. (Hrsg.): Neuroanatomical Techniques. – Springer Series in Experimental Entomology. Springer Verlag New York 1980. 496 Seiten und zahlreiche Abbildungen.

Neurobiologische Untersuchungen wurden bisher in erheblichem Maß nur an Vertebraten durchgeführt und die angewandte Technik entsprechend beschrieben. Zunehmend rücken jedoch vergleichbare Untersuchungen an Insekten in den Vordergrund, sei es auf diesem spezifischen Gebiet, sei es als Vergleich zu den Vorhergehenden. Hier werden nun in 21 Kapiteln die Techniken beschrieben, die bei den Insekten zur Anwendung kommen. Die meisten davon sind schon von den Vertebraten bekannte klassische Methoden, die in Einzelfällen für Insekten modifiziert wurden. Es gibt aber auch einige für Insekten spezifische Methoden, von denen die Methylenblaufärbung, spezielle Synapsenfärbungen und Markierungen mit Kobalt genannt seien.

Im Einzelfall wird die Methode mit Rezepturen beschrieben, das Anwendungsgebiet genannt und die Ergebnisse und Probleme umrissen. In Fällen, in denen verschiedene Methoden zu Anwendung gelangen wie bei der Darstellung der neurosekretorischen Zellen, werden diese vergleichend dargestellt. Zahlreiche Abbildungen demonstrieren die Ergebnisse der verschiedenen Techniken. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis beschließt die Darstellung. Zweifellos liegt hier ein sehr grundlegendes Buch vor, das für jeden, der auf diesem Gebiet arbeitet oder sich darüber informieren will, wichtig ist. W. Dierl

13. LÖTSCHERT, W. und BEESE, G.: Pflanzen der Tropen. – BLV Bestimmungsbuch Nr. 30. BLV Verlagsgesellschaft München Wien Zürich, 1981. 263 Seiten und 274 Farbfotos sowie Abbildungen.

Durch die großen Reisemöglichkeiten unserer Zeit aber auch durch Importe kommt man mit zahlreichen tropischen Pflanzen in Kontakt, die sehr häufig dem Betrachter unbekannt sind, von denen er aber wissen möchte, woher sie kommen, wie sie heißen und im gegebenen Fall welchen Nutzen sie haben. Hier liegt nun ein Buch vor uns, das sehr viele dieser Fragen beantworten kann. Zunächst wird einführend die Tropenwelt beschrieben, ihre klimatischen Voraussetzungen, ihre Beziehung

zum Menschen und die Bedeutung ihrer Pflanzen, die für den Menschen von Interesse sind, nämlich die Zier- und die Nutzpflanzen. Selbst Mythologie und Briefmarken mit Darstellungen der Pflanzen bleiben nicht unerwähnt. Die anschließende Beschreibung der Pflanzen gliedert sich in Zierpflanzen und Nutzpflanzen. Im Großen werden diese Abteilungen dann nach verschiedenen Wuchsformtypen gegliedert, z. B. Bäume, Palmen, Ziersträucher u. a., während bei den Nutzpflanzen nach ihren Produkten gegliedert wird, etwa Stärkelieferanten, Gewürze, Gemüse und Obst oder technische Pflanzen. Diese Einteilung erleichtert es dem Laien unter Mithilfe der guten Abbildungen nach Farbfotos sehr schnell zu einer sicheren Bestimmung zu kommen, die natürlich ebenso mit dem beschreibenden Text verbunden ist. Darin findet man neben der selbstverständlichen botanischen Beschreibung Angaben zur Verbreitung, zu Herkunft und Geschichte, Verwendung und nächstverwandten, ähnlichen Arten. Sehr nützlich ist auch, daß die englischen Namen angegeben werden, denn diese Sprache ist heute weitgehend in den Tropen verbreitet und ermöglicht meist eine gute Verständigung. Die Beschreibungen werden noch durch eine Anzahl von Abbildungen im Text ergänzt. Ein Verzeichnis tropischer botanischer Gärten beschließt die Darstellung. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß hier ein sehr nützliches und schönes Buch vorliegt, das die Bestimmung von Tropenpflanzen auch für den Laien leicht macht und das darüberhinaus eine Menge Informationen über diese Pflanzen gibt. Es wird sicher eine weite Verbreitung finden. W. Dierl

14. Bommer, H. und Reichmuth, Ch.: Pheromone der vorratsschädlichen Motten (Phycitinae, speziell Mehlmotte Ephestia kühniella Zeller) in der biologischen Schädlingsbekämpfung. – Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Heft 198, 1980. 114 Seiten und 31 Abbildungen.

Die vorliegende Arbeit widmet sich bibliographisch und durch Versuchsbeschreibung den Pheromonen der Schmetterlinge und ihrer Verwendung in der Bekämpfungspraxis, wobei als Schwerpunkt die Phycitinen um Ephestia gewählt sind. In sehr übersichtlicher und gut verständlicher Form wird über die verschiedenen Themen referiert, so über die Grundprinzipien der Pheromone bei Insekten, über Anwendungsmodelle in der Praxis, biologische Aspekte, chemische Aspekte, Praktische Anwendung bei den Phycitinen und schließlich über Anlockungsversuche bei der Mehlmotte. In letzterem Abschnitt werden die Versuche und ihre Auswertung beschrieben. Durch die Art der Darstellung ist die Arbeit nicht nur für den Schädlingsbekämpfer interessant, sondern auch für jeden anderen Biologen, der sich über Pheromone bei Schmetterlingen informieren will. Ergänzt wird die Behandlung der Themen durch ein Literaturverzeichnis, das alle Arbeiten dieser Bibliographie umfaßt. W. Dierl

15. Panchen, A. L. (ed.): The terrestrial environment and the origin of land vertebrates. – Academic Press, London-New York-Toronto-Sydney-San Francisco 1980. 633 S., zahlreiche Abbildungen, Zeichnungen, Diagramme und Tabellen.

Der Anlaß für diese Sammlung von palaeontologischen Aufsätzen über die Wirbeltierentwicklung in Korrelation zur mutmaßlichen Umwelt zurückliegender Erdzeitalter war ein Symposium über Probleme der Evolution von vierfüßigen Wirbeltieren, das im April 1979 an der Universität Newcastle abgehalten wurde. Dabei liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der Rekonstruktion von geographischen Situationen und großräumigen, ökologischen Verhältnissen. Die osteologischen Darstellungen sind immer funktionsbezogen wiedergegeben; die besprochenen Tiergruppen verteilen sich in etwa zu gleichen Teilen auf Fische, Amphibien und Reptilien. Interessant ist die Feststellung, daß auch in der Palaeontologie das Henning'sche, cladistische System Eingang gefunden hat und damit eine Kontroverse zwischen den orthodoxen Palaeosystematikern und den Verfechtern einer neuen, systematischen Deutungsmethode begonnen hat. Dieser Meinungsstreit zeigt sich in vielen Aufsätzen und wirkt auf das Symposiumsergebnis außerordentlich belebend. Für das Verständnis der großen Linien in der funktionellen Wirbeltierevolution stellt dieses Buch einen wichtigen Beitrag dar. U. Gruber

16. PHELPS, T.: Poisonous Snakes. – Blandford Press, Poole-Dorset 1981. 237 S., 33 Farbabb., 71 Schwarzweißabb.

Die Bücher über Schlangen mehren sich; ein erfreuliches Zeichen für das zunehmende Interesse an dieser oft so übel beleumundeten Tiergruppe. Einer kurzen Einführung über Biologie, Klassifizierung und Verbreitung der Schlangen folgt eine vollständige Liste der giftigen Schlangenarten mit Verbreitungskarten der charakteristischen Familien und Unterfamilien. Der Fachmann würde hier allerdings wünschen, daß der Autor die kleine Mühe auf sich genommen und die Artnamen mit Beschreibungsautor und -datum versehen hätte. Einen breiten Raum nimmt sodann eine enzyklopädische Besprechung der einzelnen Gattungen ein, die jedoch nur bei den Vipern und Grubenottern vollständig ist. In Kapitel 6 finden sich noch einmal Angaben zum Lebensraum, zum Verhalten und zu den Feinden der Giftschlangen, ehe das Abschlußkapitel die Giftigkeit, die Behandlung von Giftbissen und die Beziehung zwischen Mensch und Giftschlange zur Sprache bringt. Recht brauchbar ist eine Tabelle mit den wichtigsten Seren und Herstellerfirmen sowie den Schlangenarten, auf deren Gift das jeweilige Serum wirkt. Den Abschluß bilden ein Glossar, eine ausgewählte Bibliographie und ein Index. Das Buch will sicherlich nicht mehr sein, als eine generelle Übersicht zum Thema. Für den Anfänger bedeutet es eine wertvolle Einführung in die Welt der Giftschlangen, dem Fachmann kann es lediglich Zusatzinformationen liefern. U. Gruber

17. REUTHER, C. und A. FESTETICS (Eds.): Der Fischotter in Europa – Verbreitung, Bedrohung, Erhaltung. Selbstverlag, Oderhaus und Göttingen, 1980. 288 Seiten, zahlreiche Abb. (zu beziehen über: Aktion Fischotterschutz e. V., Forsthaus Oderhaus, 3424 St. Andreasberg)

Der Fischotter kann wohl als eine der am stärksten vom Aussterben bedrohten Tierarten betrachtet werden, jedenfalls im europäischen Teil seines Verbreitungsgebietes. Verbreitungsangaben in den gängigen Handbüchern und Feldführern erschienen längst viel zu optimistisch und revisionsbedürftig. Im vorliegenden Buch wird in 36 Beiträgen von Autoren aus 17 europäischen Ländern – darunter engagierten Natur- und Tierschützern – ein aktueller Überblick über die Situation des Fischotters in Europa gegeben. Grundlage für die Kartierungen waren z. T. Umfragen bei Jagdbehörden, Berufsfischern und Teichwirten, z. T. wurden direkte Anwesenheitsmerkmale des Fischotters wie Fährten und Kotproben ausgewertet. Die Bestandsaufnahme fällt, wie erwartet, nicht gerade erfreulich aus: im größten Teil Europas kommt der Fischotter nur noch in wenigen Rückzugsgebieten vor, gesicherte Vorkommen werden nur noch für Teile Nordskandinaviens, Osteuropas und der britischen Inseln genannt.

Die Ursachen, die zum Rückgang dieser Tierart führten, werden ebenso diskutiert wie die Möglichkeit praktischer Schutzmaßnahmen. Wenngleich die Verbreitungsangaben für die einzelnen europäischen Länder unterschiedlich detailliert sind, kann man davon ausgehen, daß hier ein aktuelles Bild zur Situation des Fischotters in Europa gegeben wird. Das Buch kann jedem empfohlen werden, der sich für die Erhaltung dieser Tierart interessiert, nicht zuletzt auch deshalb, weil der Erlös aus dem Verkauf des Buches für den Schutz von Lebensräumen des Fischotters verwendet werden soll. R. Kraft

18. THENIUS, E.: Grundzüge der Faunen- und Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. Eine historische Tiergeographie. – Zweite, völlig neubearbeitete Auflage. Gustav Fischer Verlag, Jena, 1980. 375 S., 112 Abb.

Da die erste Auflage dieses bestens eingeführten Werkes bereits seit mehreren Jahren vergriffen ist, ist das Erscheinen einer Neuauflage sehr zu begrüßen. Die Großgliederung entspricht weitgehend der der ersten Auflage: in einem allgemeinen Teil werden Grundbegriffe der Biogeographie, Paläogeographie und Taxonomie erläutert.

Der spezielle Teil ist in drei Abschnitte gegliedert: die ersten beiden behandeln die rezenten und vorzeitlichen Säugetierfaunen in den tiergeographischen Regionen bzw. auf den verschiedenen Kontinenten, im dritten Teil wird die Verbreitungsgeschichte der einzelnen Säugetierordnungen darge-

stellt, wobei auch die Monotremata, Dermoptera, Chiroptera und Tubulidentata aufgenommen wurden, die in der ersten Auflage fehlten, so daß nun alle Säugetierordnungen berücksichtigt sind.

Im Vergleich zur ersten Auflage wurden außerdem neue Befunde der Paläontologie, Paläogeographie, Stratigraphie und der Taxonomie verarbeitet sowie einige Abbildungen neu und didaktisch besser gestaltet.

Vor allem die geglückte Verbindung von Stammes- und Ausbreitungsgeschichte vermittelt auch dem Rezentzoologen ein anschauliches Bild von der Evolution der wichtigsten Säugergruppen und machen das Buch zu einem Standardwerk der Paläofaunistik und Biogeographie. R. Kraft

19. Meyer, E.: IV Aktivitätsdichte, Abundanz und Biomasse der Makrofauna. Veröff. d. Univ. Innsbruck 125, 1980. – Aus der Reihe: Alpin-Biologische Studien. XIII Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). Hrsg. H. Janetschek.

Zwischen 1975 und 1978 wurden im Rahmen des Projektes „Jahreszyklus und Massenwechsel in terrestrischen Hochgebirgszoozönosen" und des UNESCO-Programms „Man and the Biosphere" im zentralalpinen Gebiet von Obergurgl aus einem Areal, das sich über einen Höhenbereich von 1960–3100 m erstreckte, die Makrofauna aus Barberfallen, Saugfängen und Bodenproben ermittelt. Es war dabei ein ausgeprägter Jahresrhythmus bei den einzelnen Gruppen (vorwiegend Diptera, Aranei, Coleoptera, Hymenoptera, Opiliones und Cicadina) festzustellen, der eine Dominanzverschiebung zur Folge hat. Die Arbeit gliedert sich in die Kapitel: Untersuchungsgebiet – Methodik und Tiermaterial – Barberfallenergebnisse – Abundanzstruktur nach Saugfängen – Analyse der Bodenproben und abschließend Diskussion und Synthese. R. Fechter

1. 5.– US$/5.– US$; **2.** 45,– DM; **3.** 38,– DM; **4.** 32,– DM; **5.** 73.50 US$; **6.** 66.– US$; **7.** 118,– DM; **8.** 68,– DM; **9.** 248,– DM; **10.** 38,– DM; **11.** 79,– DM; **12.** 98,– DM; **13.** 36,– DM; **14.** 15,– DM; **15.** 38,– £/91.70 US$; **16.** 10, 35 £; **17.** 34,80 DM; **18.** 74,– DM; **19.** ?.

SPIXIANA – ZEITSCHRIFT für ZOOLOGIE

erscheint im Selbstverlag der
Zoologischen Staatssammlung München

Der Preis je Band (3 Hefte) beträgt 100,– DM. Supplementbände werden gesondert nach Umfang berechnet. Mitglieder der „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" können die Zeitschrift zum ermäßigten Preis von 40,– DM beziehen.

SPIXIANA – Journal of Zoology

is edited by
The State Zoological Collections München

The price of each volume (3 numbers) is 100,– DM. Supplements are charged at special rates depending on the number of printed pages. Members of the „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" may order the journal at the reduced rate of 40,– DM.

Bestellungen sind zu richten an die
Orders should be addressed to the library of the

Zoologische Staatssammlung München
Maria-Ward-Straße 1 b
D-8000 München 19, West Germany

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte sollen in zweifacher Ausfertigung eingereicht werden. Sie sollen einseitig und weitzeilig mit mindestens vier cm breitem Rand geschrieben sein. Sie müssen den allgemeinen Bedingungen für die Abfassung wissenschaftlicher Manuskripte entsprechen. Für die Form der Manuskripte ist die jeweils letzte Ausgabe der SPIXIANA maßgebend und genau zu beachten. Eine englische Zusammenfassung ist der Arbeit voranzustellen. Tabellen sind, wie auch die Abbildungsvorlagen, gesondert beizufügen. Der Gesamtumfang eines Beitrages sollte nicht mehr als 2 Druckbogen (32 Druckseiten), Kurzbeiträge weniger als 3 Druckseiten umfassen.
Die Herausgabe dieser Zeitschrift erfolgt ohne gewerblichen Gewinn. Mitarbeiter und Herausgeber erhalten kein Honorar. Die Autoren bekommen 50 Sonderdrucke gratis, weitere können gegen Berechnung bestellt werden.

Notice to Contributors

Two complete copies of the manuscript should be presented. It must be typed on one side of the paper only and double spaced with a margin of at least four centimeters. It should correspond to the universal composition of scientific manuscripts. The form should observe the SPIXIANA standard outlay set up in the previous issue. An English abstract should precede the paper. Tables, graphs and illustrations should follow the manuscript on separate pages. The total text of a contribution should not exceed two galley proofs (32 printed pages). Short contributions consist of less than three printed pages.
The publication of this journal ensues without material profit. Co-workers and publishers receive no payment. The authors get 50 reprints free of charge and more may be ordered on payment.

SPIXIANA	5	1	1–108	München, 1. März 1982	ISSN 0341-8391

INHALT–CONTENTS



SPIXIANA

Zeitschrift für Zoologie

SPIXIANA	5	2	109–216	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis on Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungsexemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be adressed to

Redaktion SPIXIANA
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN
Maria-Ward-Straße 1 b
D-8000 München 19, West Germany

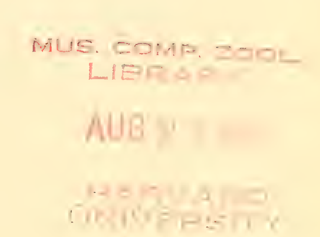
SPIXIANA – Journal of Zoology
published by
The State Zoological Collections München

SPIXIANA	5	2	109–138	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

Taxonomische Untersuchungen an türkischen Gekkoniden

von

Ibrahim Baran
Zoologisches Institut der Universität Izmir
Ulrich Gruber
Zoologische Staatssammlung München



Abstract

The species and subspecies of the family Gekkonidae occuring on the mainland of Turkey are investigated and discussed. As the genus *Cyrtodactylus* holds the biggest portion of the Turkish gekkonid fauna, first of all an analysis of character variations of the investigated populations within this genus is given. Then follows the discussion of the particular species and subspecies presenting with *Cyrtodactylus basoglui* a new species and with *Cyrtodactylus kotschyi ciliciensis* as well as with *C. k. ponticus* two new subspecies. Accordingly, the gekkonid material known so far from the mainland of Turkey encloses the following taxa: *Cyrtodactylus basoglui* nov. spec.; *Cyrtodactylus heterocercus mardinensis* Mertens, 1924; *Cyrtodactylus kotschyi ciliciensis* nov. subsp.; *C. k. ponticus* nov. subsp.; *C. k. danilewskii* Strauch, 1887; *C. k. beutleri* Baran & Gruber, 1981; *C. k. fitzingeri* Stepanek, 1837; *C. k. syriacus* Stepanek, 1837; *C. k. colchicus* Nikolskij, 1902; *Asacus elisae* Werner, 1895; *Hemidactylus turcicus turcicus* Linnaeus, 1758; *Stenodactylus sthenodactylus grandiceps* Haas, 1952. Two populations are recognized as intermediate forms on the subspecies level: *Cyrtodactylus kotschyi beutleri* × *ciliciensis* and *C. k. ciliciensis* × *syriacus*.

1. Einleitung

Obwohl sich bereits eine ganze Reihe von Autoren mit der Verbreitung und systematischen Bewertung der Geckos aus der Türkei beschäftigt haben (Boettger 1892; Escherich 1897; Werner 1898, 1902, 1919; Nikolskij 1902, 1915, 1916; Steindachner 1905; Venzmer 1919; Wolter 1919, 1920; Mertens 1924, 1952; Bird 1936; Stepanek 1937; L. Müller 1939; K. P. Schmidt 1939; Bodenheimer 1944; Clark & Clark 1973; Böhme 1973; Eiselt 1973, 1976; Basoglu & Baran 1977; Beutler & Gruber 1977), sind die tatsächlichen, natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse bis heute nicht befriedigend geklärt worden. Dies liegt vor allem daran, daß den meisten Bearbeitern zu wenig Material vorlag. Lediglich Mertens (1924) und Stepanek (1937) konnten auf relevante Serien zurückgreifen. Unter Berücksichtigung aller zurückliegenden Bearbeitungen kommen schließlich Basoglu & Baran (1977) zu folgender Zusammenstellung der türkischen Gekkoniden:

Asacus elisae
Cyrtodactylus heterocercus mardinensis
Cyrtodactylus kotschyi bureschi
Cyrtodactylus kotschyi steindachneri
Cyrtodactylus kotschyi syriacus
Cyrtodactylus kotschyi orientalis
Cyrtodactylus kotschyi lycaonicus
Cyrtodactylus kotschyi colchicus
Hemidactylus turcicus turcicus
Stenodactylus sthenodactylus grandiceps

Da in der Gattung *Cyrtodactylus* unterschiedliche Meinungen über artliche und unterartliche Zuordnung von Populationen bestehen (Bird 1937; Mertens 1952; Beutler & Gruber 1977), ist es an der Zeit, anhand von umfangreicheren Belegserien die Verwandtschaftsverhältnisse der in der Türkei vorkommenden Arten neu zu klären. Das hierfür notwendige Untersuchungsmaterial hat I. Baran im Laufe der letzten Jahre zusammentragen können. Berücksichtigt werden in der vorliegenden Studie ausschließlich die Populationen des türkischen Festlandes.

2. Material und Methode

2.1 Material

Es standen insgesamt 396 Exemplare zur Verfügung; davon entfallen n = 28 auf *Asacus elisae*, n = 36 auf *Cyrtodactylus heterocercus*, n = 244 auf *Cyrtodactylus kotschyi* und n = 88 auf *Hemidactylus turcicus*. Die Fundorte verteilen sich über das gesamte Staatsgebiet der Türkei (Abb. 1). Der größte Teil des Materials wird im Zoologischen Institut der Universität Izmir aufbewahrt. Vergleichsmaterial wurde außerdem zur Verfügung gestellt von der Zoologischen Staatssammlung München (ZSM) und vom Naturhistorischen Museum Wien (NMW).

2.2 Methode

Für die taxonomischen Untersuchungen wurden morphologische Merkmale der Pholidose, der Körperabmessungen und der Färbungs- sowie Zeichnungsmuster benutzt. Die Pholidosemerkmale waren folgende: Anzahl der Supralabialia, Anzahl der Infralabialia, Berührung oder Trennung der ersten Inframaxillaria, Anzahl der Internasalia, Kielung der Kopf- und Rückenschuppen, Anzahl der Rückentuberkellängsreihen, Anzahl der Ventralialängsreihen, Anzahl der Praeanalporen, Anzahl der Postanaltuberkel, Schuppen an der Tibia-Unterseite, Anzahl der Subdigitallamellen, Ausprägung der Subcaudalia am unregenerierten und regenerierten Schwanz, Schuppenzahl zwischen den Rückentuberkeln in Quer- und Längsrichtung. Hierzu kamen 2 Körperabmessungen (Kopfrumpflänge KRL, Schwanzlänge SL) sowie die charakteristischen Muster von Färbung und Zeichnung. Von diesen Merkmalen erwiesen sich für die spezifische und subspezifische Differenzierung der untersuchten Population folgende als relevant: Berührung oder Trennung der ersten Inframaxillaria, Kielung der Kopf- und Rückenschuppen, Anzahl der Ventralialängsreihen, Anzahl der Praeanalporen, Anzahl der Postanaltuberkel, Schuppen an der Tibia-Unterseite, Anzahl der Subdigitallamellen an der vierten Zehe des rechten Hinterfußes und Ausprägung der Subcaudalia am unregenerierten und regenerierten Schwanz.

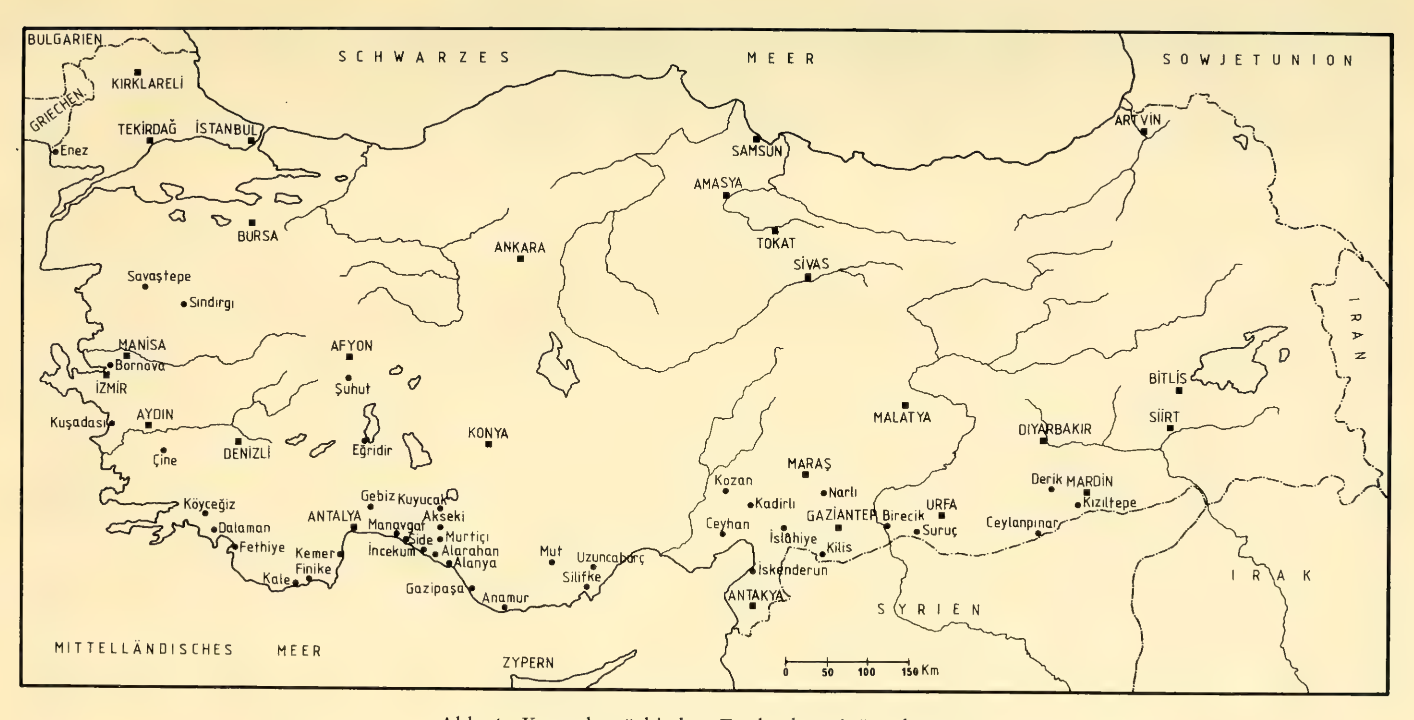


Abb. 1: Karte des türkischen Festlandes mit Fundorten.

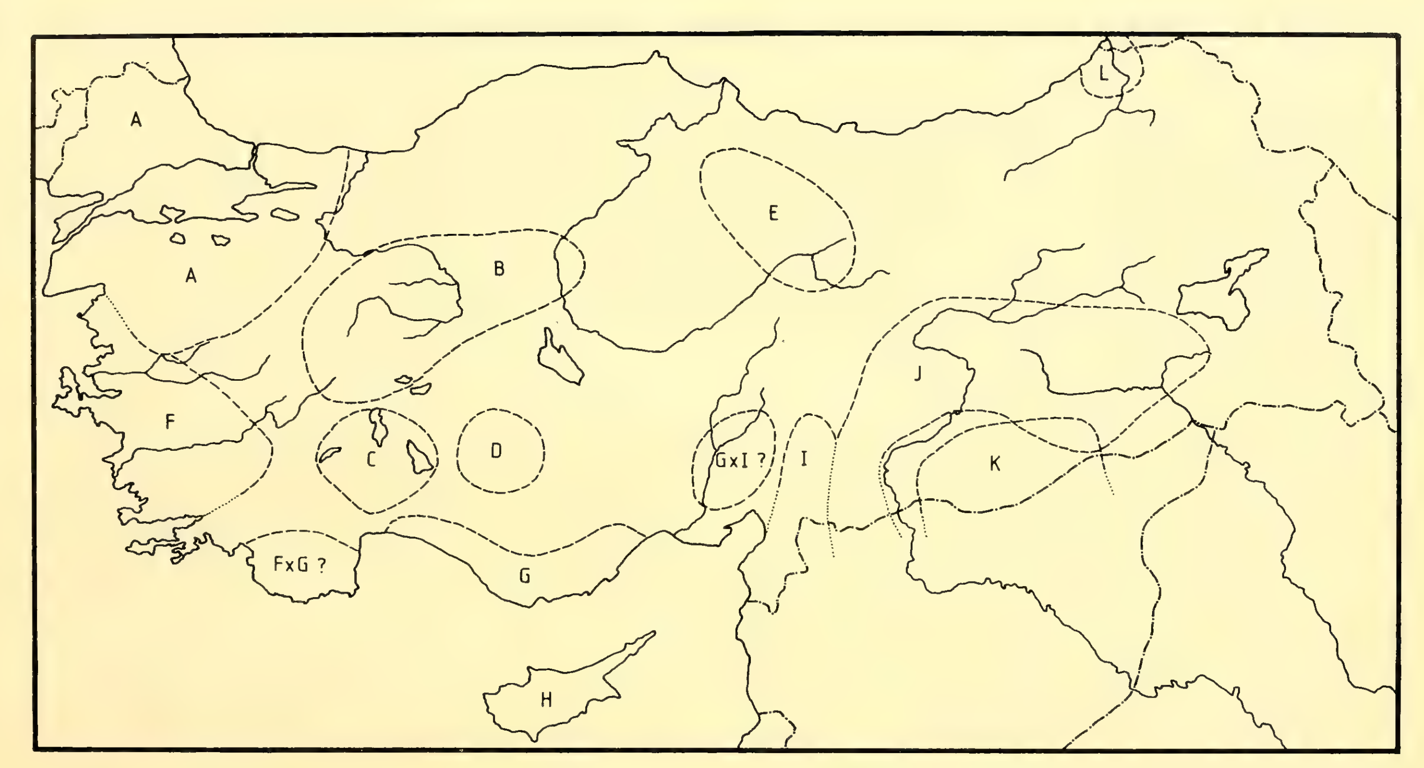


Abb. 2: Arealkarte der untersuchten Populationen von *Cyrtodactylus*. A = *danilewskii*, B = Ankara, C = *steindachneri*, D = *lycaonicus*, E = Tokat, F = *beutleri*, G = Silifke, H = *fitzingeri*, I = *syriacus*, J = *heterocercus*, K = Urfa, L = *colchicus*, F×G = *beutleri*×Silifke, G×I = Silifke×*syriacus*.

Die hier bearbeiteten Geckopopulationen wurden zunächst auf ihre Merkmalsvariabilität untersucht und dann nach Art oder Unterart systematisch bewertet.

Um die Ergebnisse numerisch zu charakterisieren, benutzten wir den Unterschiedskoeffizienten:

$$D = \frac{\bar{x}_b - \bar{x}_a}{sa_a + sa_b}$$ nach MAYR, LINSLEY, USINGER (1953) und MAYR (1975).

Danach gelten subspezifische Merkmalsdifferenzen als gesichert, wenn D den Wert von 1,28 überschreitet. Diese Methode kann man allerdings nur auf meß- und zählbare Merkmale anwenden.

3. Die Populationen der Gattung Cyrtodactylus

3.1 Allgemeine Bemerkungen

Über die Artdifferenzierung der Gattung *Cyrtodactylus* in der Türkei gibt es im Schrifttum unterschiedliche Meinungen. So vermuten manche Autoren, daß die *heterocercus*-Population lediglich eine Unterart von *Cyrtodactylus kotschyi* sei (MERTENS 1952; BEUTLER & GRUBER 1977), andere sprechen diese Population als Art an (BIRD 1937; BASOGLU & BARAN 1977). Um diese unterschiedlichen Meinungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der türkischen *Cyrtodactylus*-Vertreter abzuklären, stellen wir zunächst die Variabilität der von uns untersuchten Nacktfingergecko-Populationen dar. Die Verteilung der hier besprochenen Populationen auf das Verbreitungsgebiet der Türkei mit Zypern zeigt Abb. 2. Diese Populationen werden wie folgt bezeichnet:

A = *danilewskii*, B = Ankara, C = *steindachneri*, D = *lycaonicus*, E = Tokat, F = *beutleri*, F×G = Übergangspopulation zwischen F und G, G = Silifke, G×I = Übergangspopulation zwischen G und I, H = *fitzingeri*, I = *syriacus*, J = *heterocercus*, K = Urfa, L = *colchicus*.

Die lateinischen Namen bezeichnen bisher bekannte Arten oder Unterarten, ohne daß einstweilen ihre Validität berücksichtigt werden soll; die Ortsnamen stehen für neu erfaßte Populationen. In den Tabellen und Diagrammen fehlen die Populationen F (*beutleri*), F×G, G×I und L, da von ihnen zu wenige Exemplare vorliegen.

	n	Be	Be 1/2	Ge
A. danilewskii	23	23		
B. Ankara	10	9	1	
C. steindachneri	25	23		2
D. lycaonicus	28	28		
E. Tokat	25	13	2	10
G. Silifke	12	11		1
H. fitzingeri	20	18		2
I. syriacus	10	4	4	2
J. heterocercus	36	36		
K. Urfa	74	74		

Tab. 1: Berührung oder Trennung der ersten Inframaxillaria. A–K = untersuchte Populationen von *Cyrtodactylus*. Abkürzungen siehe Text 3.2.1.

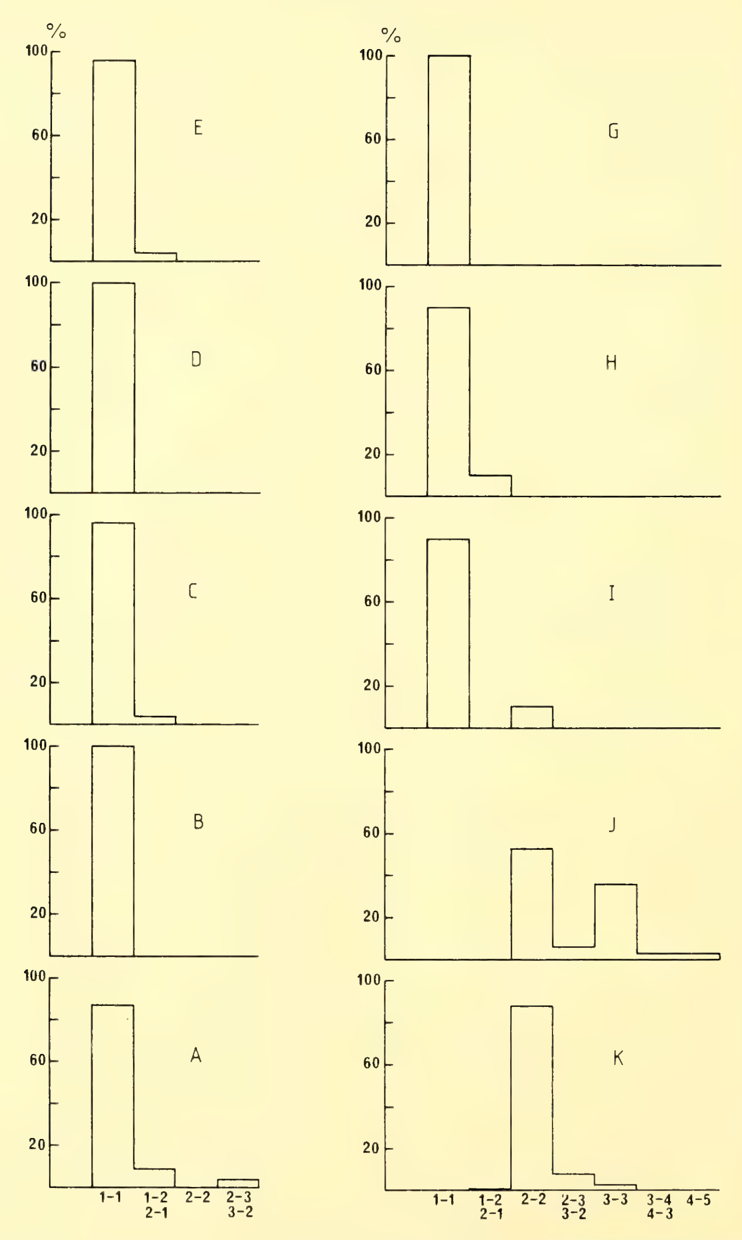


Abb. 3: Berührung oder Trennung der ersten Inframaxillaria. A–K untersuchte Populationen von *Cyrtodactylus*. Abkürzungen im Text (3.2.1) und bei Abb. 2.

	n	$\bar{x}$ (Ew)	sa	sf
A. danilewskii	23	26,48 (24-30)	1,85	0,38
B. Ankara	10	25,20 (23-27)	1,25	0,39
C. steindachneri	25	25,76 (24-29)	1,15	0,23
D. lycaonicus	28	24,50 (23-27)	1,30	0,25
E. Tokat	25	29,24 (26-31)	1,29	0,26
G. Silifke	12	23,83 (23-26)	0,95	0,28
H. fitzingeri	20	22,40 (20-25)	1,49	0,33
I. syriacus	10	27,30 (24-30)	1,52	0,48
J. heterocercus	36	24,94 (22-28)	1,37	0,24
K. Urfa	74	20,26 (17-23)	1,38	0,16

Tab. 2: Anzahl der Ventralialängsreihen. A–K = untersuchte Populationen von *Cyrtodactylus*. $\bar{x}$ = Mittelwert, Ew = Extremwertschwankung, sa = Standardabweichung, sf = Standardfehler.

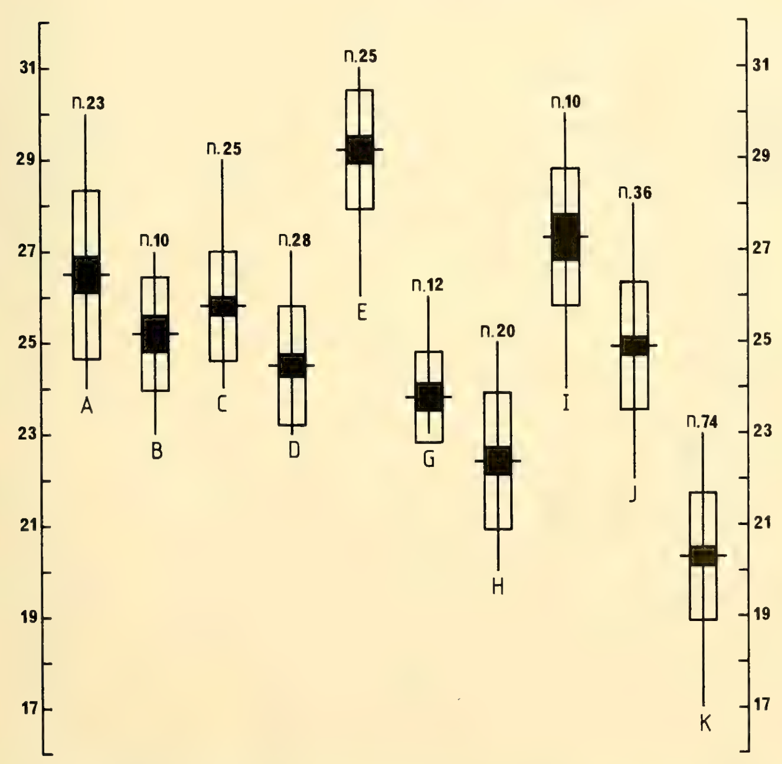


Abb. 4: Anzahl der Ventralialängsreihen; Variationsdiagramm. Querstrich = Mittelwert, Längsstrich = Extremschwankung, schwarzes Rechteck = Standardfehler, weißes Rechteck = Standardabweichung, A–K = untersuchte Populationen von *Cyrtodactylus* (siehe Abb. 2).

3.2 Variabilität der Merkmale

3.2.1 Berührung oder Trennung der ersten Inframaxillaria.

Die drei Ausprägungen dieses Merkmals werden mit Abkürzungen bezeichnet: Be = Berührung über die ganze Hinterkante des ersten Inframaxillarpaares, Be $^1/_2$ = Berührung nur über die halbe Länge und Ge = Trennung der ersten Inframaxillaria an der Hinterkante durch ein kleines Schildchen. Aus Tabelle 1 und Abb. 3 ist ersichtlich, daß

	n	x̄ (Ew)	sa	sf
A. danilewskii	13	8,46 (6-12)	1,68	0,47
B. Ankara	5	7,40 (7- 9)	1,00	0,45
C. steindachneri	12	7,50 (6-10)	1,35	0,39
D. lycaonicus	15	8,73 (7-11)	1,14	0,29
E. Tokat	12	3,50 (2- 5)	1,13	0,33
G. Silifke	5	2,00 (2)	0	0
H. fitzingeri	8	2,13 (2- 3)	0,38	0,13
I. syriacus	2	4,50 (4- 5)	1,00	0,71
J. heterocercus	22	2,18 (2- 4)	0,54	0,11
K. Urfa	37	5,70 (4- 7)	0,76	0,13

Tab. 3: Anzahl der Praeanalporen. A–K untersuchte Populationen von *Cyrtodactylus*. x̄ = Mittelwert, Ew = Extremwertschwankung, sa = Standardabweichung, sf = Standardfehler.

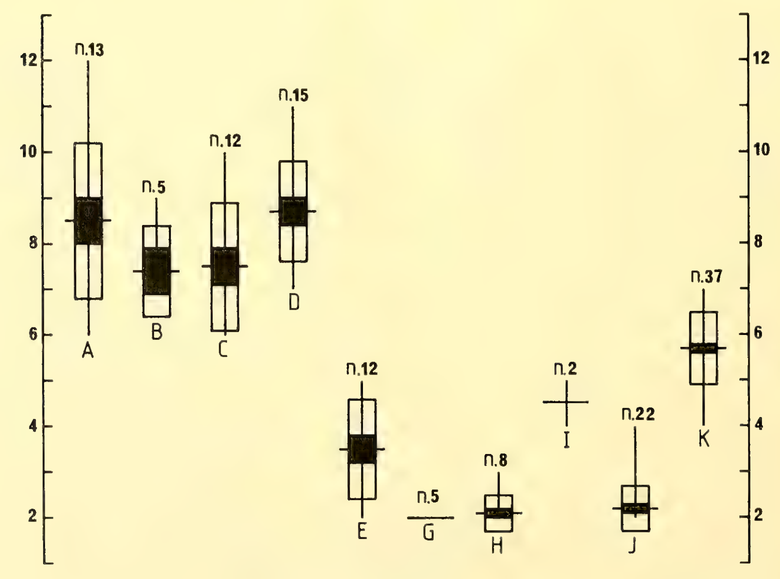


Abb. 5: Anzahl der Praeanalporen; Variationsdiagramm. Abkürzungen siehe Abb. 4.

die Tokat-Population (E) sich mit einem großen Anteil von getrennten Inframaxillarschildern deutlich von den anderen abhebt. Daneben fällt auch die *syriacus*-Population (I) ein wenig heraus, weil verhältnismäßig viele Exemplare Berührung nur über die halbe Länge der ersten Inframaxillaria (Be $^1/_2$) zeigen. Deutlich ist die Übereinstimmung der ersten 4 Populationen.

3.2.2 Kielung der Kopf- und Rückenschuppen.

Bei diesem Merkmal ordnet sich das Untersuchungsmaterial in zwei Gruppen:

1. Die Silifke-, *fitzingeri*- und *syriacus*-Populationen besitzen auffallend gekielte Kopfschuppen. Auch die Rückenschuppen dieser drei Populationen sind stärker oder schwächer gekielt.
2. Die Kopfschuppen der übrigen Populationen (A–E, J, K) sind glatt oder gewölbt; sehr selten zeigen sie eine kaum erkennbare Kielung. Die Rückenschuppen sind in aller Regel glatt; sehr selten kann man eine angedeutete Kielung erkennen.

3.2.3 Anzahl der Ventralialängsreihen.

In Tabelle 2 sind die Mittelwerte und die Extremwertschwankungen für die Anzahl der Ventralialängsreihen dargestellt. Den kleinsten Mittelwert besitzt die Urfa-Population, den größten die Tokat-Population. Die ersten 4 Populationen (*danilewskii*, Ankara, *steindachneri, lycaonicus*) liegen nahe beieinander. Die Unterschiede dieses Merkmales nach dem Unterschiedskoeffizienten D zeigt die Tabelle 4 (rechte Seite). Darin wird deutlich, daß die Urfa-Population gegenüber allen anderen – außer *fitzingeri* – gesichert zu trennen ist, daß die Tokat-Population ebenfalls gesicherte Trennung gegenüber vielen anderen Populationen erkennen läßt und daß die Unterschiedskoeffizienten der ersten 4 Populationen keine gesicherten Unterschiede aufweisen. Das Variationsdiagramm in Abb. 4 läßt diese Unterschiede und Übereinstimmungen besonders klar erkennen.

	A. danilewskii	B. Ankara	C. steindachneri	D. lycaonicus	E. Tokat	G. Silifke	H. fitzingeri	I. syriacus	J. heterocercus	K. Urfa
A. danilewskii		0,41	0,24	0,63	0,88	0,95	1,22	0,24	0,48	1,93
B. Ankara	0,40		0,23	0,27	1,59	0,62	1,02	0,76	0,09	1,88
C. steindachneri	0,32	0,04		0,51	1,43	0,92	1,27	0,58	0,33	2,17
D. lycaonicus	0,09	0,67	0,49		1,83	0,30	0,75	0,99	0,16	1,58
E. Tokat	1,77	1,83	1,61	2,30		2,42	2,46	0,69	1,62	3,36
G. Silifke	3,85	5,40	4,07	5,03	1,33		0,59	1,40	0,48	1,53
H. fitzingeri	3,07	3,82	3,10	4,34	0,91	0,34		1,63	0,89	0,75
I. syriacus	1,48	1,45	1,28	1,98	0,47	2,50	1,72		0,82	2,43
J. heterocercus	2,83	3,39	2,81	3,90	0,79	0,33	0,05	1,51		1,70
K. Urfa	1,13	0,97	0,85	1,59	1,16	4,87	3,13	0,68	2,71	

Ventralialängsreihen (oberhalb der Diagonale)

Praeanalporen (unterhalb der Diagonale)

Tab. 4: Unterschiedskoeffizient (D) für Praeanalporen und Ventralialängsreihen. A–K untersuchte Populationen von *Cyrtodactylus*.

3.2.4 Anzahl der Praeanalporen.

Die Darstellung der Praeanalporen-Anzahlen in Tabelle 3 und im Variationsdiagramm von Abb. 5 repräsentiert deutliche Verhältnisse. Die ersten 4 Populationen (A–D) bilden eine eigene Einheit mit sehr vielen Praeanalporen. Die Populationen Silifke, *fitzingeri* und *heterocercus* besitzen die wenigsten Poren; die Populationen Tokat, *syriacus* und Urfa nehmen eine Mittelstellung ein. Die linke Seite der Tabelle 4 zeigt die klare Sicherung dieser Ergebnisse nach dem Unterschiedskoeffizienten.

3.2.5 Anzahl der Postanaltuberkel.

Um eine größere Differenzierung zu erreichen, wurde in Tabelle 5 und Abb. 6 die Rechts-links-Asymmetrie der Postanaltuberkel aufgeschlüsselt. Auch bei diesem Merkmal zeigt sich eine deutliche Gruppierung. Während die ersten 8 Populationen (A–I in Tabelle und Diagramm) wenige Postanaltuberkel besitzen (1–1 oder 1–2/2–1), weisen die letzten beiden Populationen (*heterocercus* und Urfa) eindeutig mehr Tuberkeln auf. Dieser Unterschied spricht geradezu für eine spezifische Trennung.

	n	1-1	1-2 2-1	2-2	2-3 3-2	3-3	3-4 4-3	4-5
A. danilewskii	23	20	2		1			
B. Ankara	10	10						
C. steindachneri	25	24	1					
D. lycaonicus	28	28						
E. Tokat	25	24	1					
G. Silifke	12	12						
H. fitzingeri	20	18	2					
I. syriacus	10	9		1				
J. heterocercus	36			19	2	13	1	1
K. Urfa	74		1	65	6	2		

Tab. 5: Anzahl der Postanaltuberkel, unter Berücksichtigung der Rechts-links-Asymmetrie. A–K untersuchte Populationen von *Cyrtodactylus*.

3.2.6 Schuppen an der Tibia-Unterseite.

Die Ausprägung der Schuppen an der Tibia-Unterseite läßt ebenfalls eine Gruppierung erkennen:

1. Bei der *heterocercus*- und der Silifke-Population sind diese Schuppen meist (n = 27 für J und n = 11 für G) stark und nur selten (n = 9 für J und n = 1 für G) schwach gekielt.
2. Bei allen anderen Populationen sind die Schuppen an der Tibia-Unterseite ungekielt.

3.2.7 Anzahl der Subdigitallamellen.

Aus Tabelle 6, noch besser aber aus Abb. 7, ist ersichtlich, daß die Silifke-Population mit wenigen Subdigitallamellen relativ kurze Zehen besitzt, während dagegen die Urfa-Population entsprechend ihrer hohen Zahl von Subdigitallamellen mit den längsten Zehen ausgestattet ist. Alle übrigen Populationen liegen dazwischen, wobei sich die Zusammengehörigkeit der ersten 4 Populationen erneut bestätigt. Es wurden in Tabelle 6

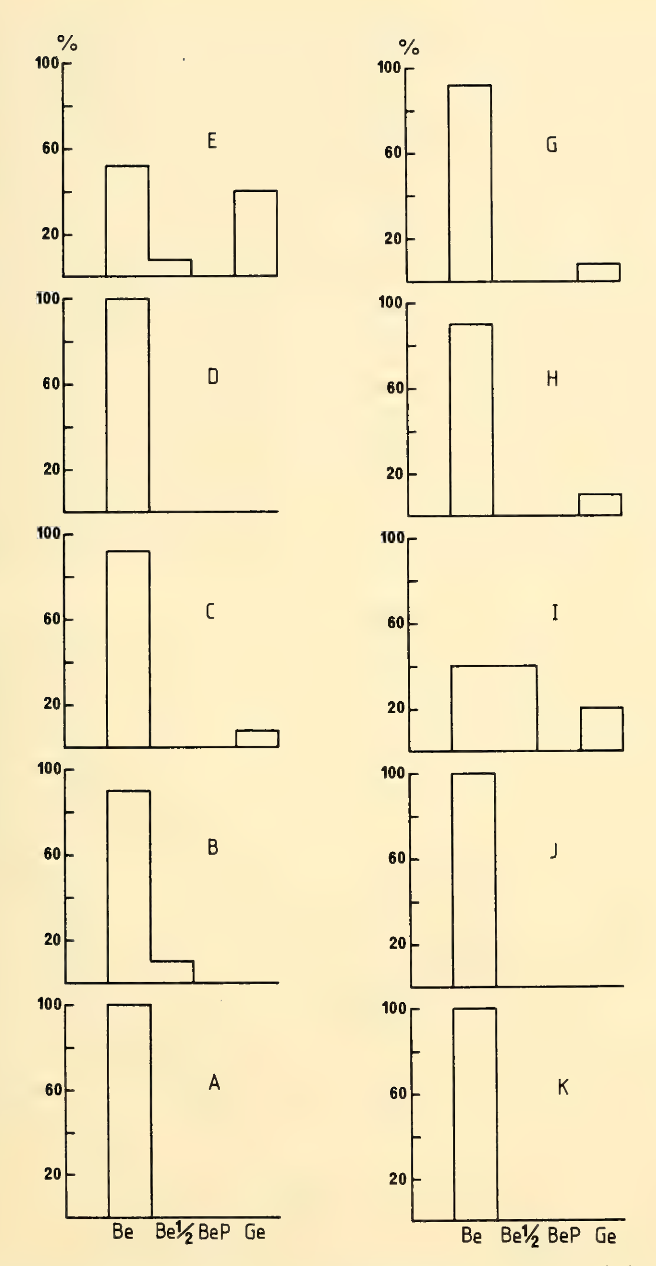


Abb. 6: Anzahl der Postanaltuberkel unter Berücksichtigung der Rechts-links-Asymmetrie. A–K = untersuchte Populationen von *Cyrtodactylus* (siehe Abb. 2).

	n	x̄ (Ew)	sa	sf	D	D	D
A. danilewskii	23	21,61 (19-24)	1,49	0,31	da-Si 2,33	da-fi 1,19	da-sy 1,17
B. Ankara	10	21,20 (20-24)	1,15	0,37	An-Si 2,50	An-fi 1,19	An-sy 1,16
C. steindachneri	25	20,92 (18-23)	1,44	0,29	st-Si 2,11	st-Ur 1,00	
D. lycaonicus	28	21,11 (19-24)	1,32	0,25	ly-Si 2,29	ly-fi 1,07	ly-sy 1,04
E. Tokat	23	19,91 (17-21)	0,95	0,19	To-Si 2,12	To-Ur 1,68	
G. Silifke	12	15,50 (14-18)	1,13	0,33	Si-sy 1,50	Si-he 2,45	Si-Ur 3,39
H. fitzingeri	20	18,40 (17-21)	1,21	0,27	fi-Ur 2,11	fi-Si 1,24	
I. syriacus	10	18,70 (17-20)	1,00	0,31	sy-Ur 2,18		
J. heterocercus	34	21,26 (20-24)	1,22	0,21	he-sy 1,15	he-fi 1,18	
K. Urfa	73	23,64 (20-27)	1,27	0,15	Ur-An 1,01		

Tab. 6: Anzahl der Subdigitallamellen. A–K untersuchte Populationen von *Cyrtodactylus*. x̄ = Mittelwert, Ew = Extremwertschwankung, sa = Standardabweichung, sf = Standardfehler, D = Unterschiedskoeffizient zwischen jeweils zwei Populationen (Kennzeichnung: Anfangsbuchstaben).

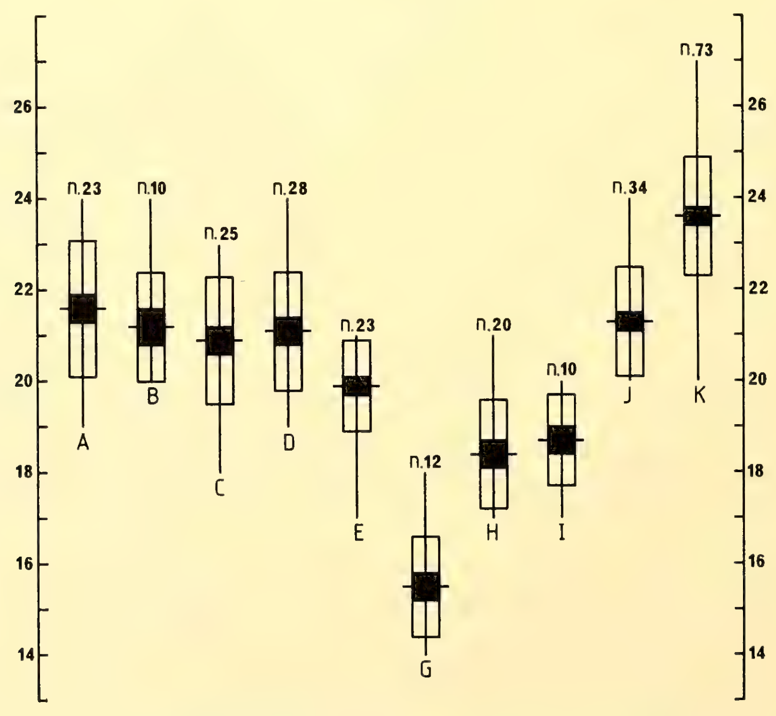


Abb. 7: Anzahl der Subdigitallamellen; Variationsdiagramm. Abkürzungen siehe Abb. 4.

auch die Unterschiedskoeffizienten dargestellt; allerdings berücksichtigten wir nur die Werte über 1,0 , da alle darunter liegenden Werte eine Sicherung von vornherein ausschließen. Es zeigt sich, daß die ersten 4 Populationen gegenüber der Silifke-Population stark gesichert sind. Das gleiche gilt für die Tokat-, *syriacus*-, *heterocercus*- und Urfat-Population. Eine Sicherung nach dem Unterschiedskoeffizienten besteht auch zwischen den Populationen Tokat-Urfa, *fitzingeri*-Urfa und *syriacus*-Urfa.

3.2.8 Ausprägung der Subcaudalia.

1. Die unregenerierten Schwänze der *danilewskii*-, Ankara-, *steindachneri*- und *lycaonicus*-Populationen tragen im ersten Viertel meist doppelte, selten einzelne Subcaudalia; auf dem zweiten und dritten Viertel stehen meist einzelne und große Subcaudalia in einer Reihe, die bisweilen von doppelten Schuppen unterbrochen wird. Die regenerierte Schwanzunterseite trägt meist kleine, manchmal aber auch große Schuppen; beide Schuppenformen können hier gemischt auftreten.

2. Die Ausprägung der Subcaudalia am unregenerierten Schwanz der Tokat-Population entspricht im ersten Viertel derjenigen der vorangegangenen 4 Populationen. Dies gilt auch für das zweite und dritte Viertel, allerdings treten die Doppelschuppen hier noch seltener auf. Die unregenerierte Schwanzunterseite ist meist ($n = 8$) von einer Reihe großer Einzelschuppen bedeckt, die nur selten ($n = 1$) von mehreren kleinen Schuppen unterbrochen wird.

3. Die unregenerierten Schwänze der Silifke-Population sind mit einer Doppelreihe von kleinen Subcaudalia bedeckt. Die regenerierte Schwanzunterseite trägt durchgehend kleine Schuppen.

4. Die unregenerierten Schwanzunterseiten der *fitzingeri*-Population entsprechen denjenigen der Silifke-Tiere. Die regenerierten Schwanzunterseiten dieser Population tragen meist kleine Schuppen ($n = 7$); ein Stück besitzt ausschließlich große Einzelschuppen, bei einem anderen sind beide Typen gemischt.

5. Bei der *syriacus*-Population wechseln auf den ersten 3 Vierteln des unregenerierten Schwanzes große Subcaudalia mit doppelten Schuppen ab. Auf der regenerierten Schwanzunterseite stehen entweder mehrere kleine Schuppen, oder es sind große, einzelne Subcaudalia mit mehreren kleinen Schuppen gemischt.

6. Die gesamten, unregenerierten Schwanzunterseiten der *heterocercus*-Population sind mit sehr schmalen und stark gekielten Schuppen bedeckt (Artkennzeichen). Auf den regenerierten Schwanzunterseiten sind die Schuppen ebenfalls gekielt, aber kleiner und unregelmäßiger geformt.

7. Die Urfa-Population trägt sowohl auf dem unregenerierten, als auch auf dem regenerierten Schwanz immer eine Reihe großer, einzelner Subcaudalia.

4. Die Arten der Gattung Cyrtodactylus

4.1 *Cyrtodactylus basoglui* nov. spec.

Material n = 74: SZE 33/1969 Nr. 1–2♂♂ Nr. 3–4♀♀ Urfa 8.4.1969 leg. I. Baran (IB); SZE 86/1969 ♂ Urfa 19.5.1969 leg. IB; SZE 122/1969 ♂ Urfa 29.5.1969 leg. IB; SZE 165/1969 Nr. 1–2♂♂ Urfa 3.7.1969 leg. IB; SZE 129/1975 Nr. 1 ♂ Nr. 2 ♀ 12.5.1975 leg. IB; SZE 142/1975 Nr.

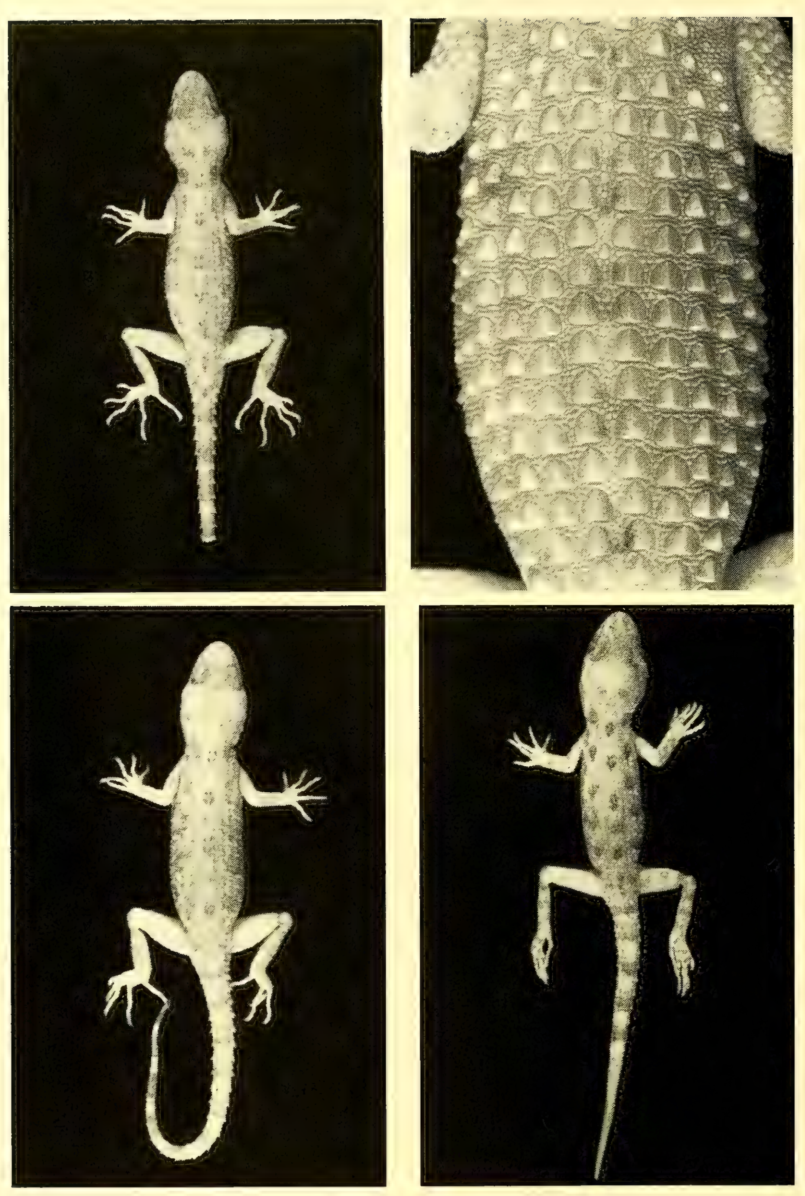


Fig. 1: *Cyrtodactylus basoglui;*
oben links: SZE 135/1976 Nr. 1 ♂ (Holotypus),
oben rechts: SZE 135/1976 Nr. 2 ♂,
unten links: SZE 135/1976 Nr. 15 ♀,
unten rechts: SZE 135/1976 Nr. 28 juv.

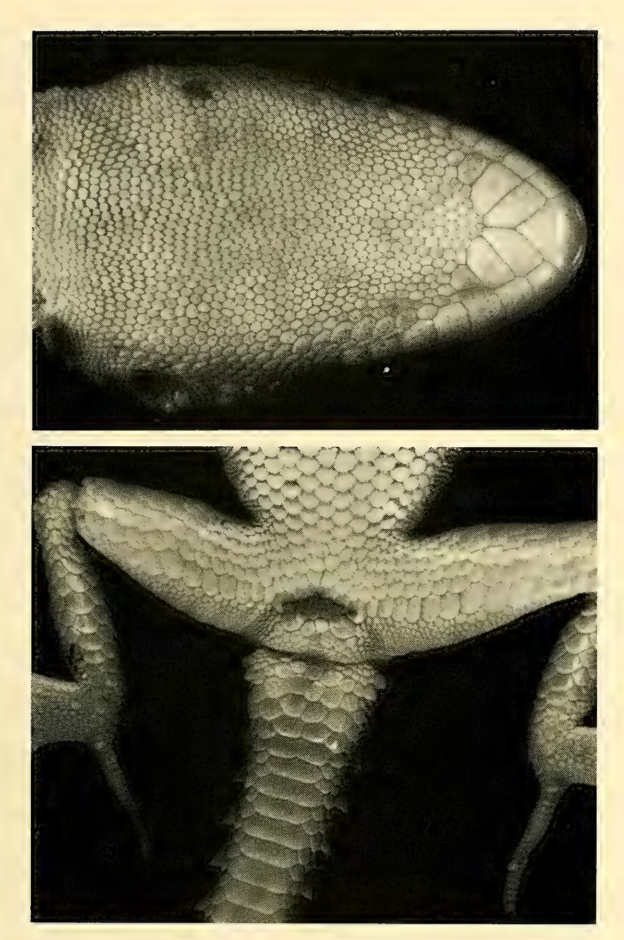


Fig. 2: *Cyrtodactylus basoglui*; oben: SZE 135/1976 Nr. 1 ♂ (Holotypus), unten: SZE 135/1976 Nr. 2 ♂.

1–4♂♂ Nr. 5 ♀ Kiziltepe 17. 5. 1975 leg. IB; SZE 126/1976 Nr. 1–5♂♂ Nr. 6–7 ♂♂ juv. Nr. 8–9 ♀♀ Nr. 10 ♀ juv. Mardin 17. 5. 1976 leg. IB & M. Atatür; SZE 135/1976 Nr. 1–6 ♂♂ Nr. 7–10 und Nr. 23 ♂♂ juv. Nr. 11–22 und Nr. 24–25 ♀♀ Nr. 26–31 ♀♀ juv. Urfa 19. 5. 1976 leg. V. Akgöl & S. Sezer; SZE 83/1977 Nr. 1–3 ♂♂ Nr. 4–5 ♂♂ juv. Nr. 6–12 ♀♀ Nr. 13 ♀ juv. Ceylanpinar Düç 27. 4. 1977 leg. IB; SZE 319/1977 Nr. 1–2 ♂♂ Nr. 3 ♂ juv. Nr. 4–5 ♀♀ Suruç 15. 8. 1977 leg. I. Kiliç.

Diagnose: Diese Art ist erheblich größer als *Cyrtodactylus heterocercus* und *C. kotschyi*. Die Grundfarbe der Oberseite ist weißlich oder weißlich bis hell-rosarötlich. Anders als bei den übrigen *Cyrtodactylus*-Arten (dunkle, wellige Querbinden) besteht die Rückenzeichnung von *C. basoglui* aus rötlichen oder rostroten bis braunen Flecken (Fig. 1), die manchmal bei adulten Exemplaren kaum sichtbar sind und an die Rückenfleckung von *Hemidactylus turcicus* erinnern.

C. basoglui unterscheidet sich von *C. kotschyi* und *C. heterocercus* durch die höhere Anzahl der Supralabialia (10 oder 11) und der Infralabialia (8 oder 9) – bei *kotschyi* betragen die entsprechenden Anzahlen 8 oder 9 (Supralabialia) und 7 oder 8 (Infralabialia) –, durch die größere Zahl von Rückentuberkellängsreihen (meist 14, bei den beiden anderen Arten 10 oder 12), durch die besonders großen und dichtstehenden Rückentuberkel (Fig. 1, oben rechts), durch die geringere Zahl von Ventralialängsreihen (Tab. 2, Abb. 4) und durch die höhere Anzahl von Subdigitallamellen (Tab. 6, Abb. 7). Außerdem unterscheidet er sich von *heterocercus* durch die höhere Anzahl von Praeanalporen (Tab. 3, Abb. 5) und von *kotschyi* durch die größere Zahl von Postanaltuberkeln (Tab. 5, Abb. 6).

Beschreibung des Holotypus: SZE 135/1976 Nr. 1 ♂ Urfa 19. 5. 1976 leg. V. Akgöl & S. Sezer.

Pholidose: 4 Internasalia; 12 Supra- und 10 Infralabialia; das erste Inframaxillarpaar berührt sich (Fig. 2, oben); die großen Rückentuberkel in 14 Längsreihen, zwischen den mittleren Rückentuberkeln 2 oder 3 Schuppen in Quer- und meist 1, selten 2 in Längsrichtung; auf der Bauchmitte 20 Ventralialängsreihen; 6 Praeanalporen; jederseits 2 Postanaltuberkel; 23 Subdigitallamellen; Schwanz mit einer Reihe großer Subcaudalia bedeckt.

Färbung und Körpermaße: Rückenfarbe weißlichgrau bis rosarötlich; darauf unregelmäßige, kleine und dunkel-rötliche oder rostbraune Flecken (Fig. 1, oben links, unten links und rechts); Querbinden auf der Schwanzoberseite deutlich sichtbar; Bauchseite weißlich. KRL 47 mm, Schwanz unvollständig.

Variation: Internasalia meist 3 oder 4, selten 2; Supralabialia meist 10 oder 11, bisweilen 12, selten 9 oder 13; Infralabialia meist 8 oder 9, selten 7 oder 10; das erste Inframaxillarpaar berührt sich stets; Tuberkellängsreihen auf dem Rücken meist 14 oder 15 und ganz selten 12 oder 13; Schuppen zwischen den mittleren Rückentuberkeln meist 2, manchmal 3, selten 1 in Quer- und meist 1, selten 2 in Längsrichtung. Schwanz mit einer Reihe großer Subcaudalia bedeckt (Fig. 2, unten). 22 adulte Exemplare besitzen einen vollständigen, unregenerierten Schwanz; die Gesamtlänge dieser Tiere variiert zwischen 82 und 122 mm. Der Schwanz dieser Art ist länger als der von *C. kotschyi* und von *C. heterocercus*. Die Proportionen von KRL/SL variieren zwischen 1,16 und 1,38. Die Variabilität der übrigen Merkmale kann Tabelle 1–3, 5, 6 und Abb. 3–7 entnommen werden. Alle Exemplare unseres *basoglui*-Materials besitzen die in der Diagnose beschriebene Rückenfleckung – im Gegensatz zu den welligen Querbändern von *C. kotschyi* und *C. heterocercus* –, und die dunklen Querbinden auf der Schwanzoberseite sind immer gut erkennbar (Fig. 1, unten links und rechts).

Verbreitung: *Cyrtodactylus basoglui* ist vorläufig nur aus der Gegend um Urfa und Mardin bekannt (Abb. 8). Bei Mardin lebt er sympatrisch mit *C. heterocercus*, teilweise an derselben Gebäudewand. Er fand sich ausschließlich an oder in Häusern.

Derivatio nominis: Wir benennen die Art zu Ehren von Herrn Prof. Dr. M. Başoğlu, dem bedeutendsten Exponenten der türkischen Herpetologie.

4.2 *Cyrtodactylus heterocercus mardinensis* Mertens, 1924.

Material: n = 36: SZE 176/1957 ♀ Siirt 1957 leg. M. Basoglu; SZE 218/1957 Nr. 1–3 ♂♂ Nr. 4–7 ♀♀ Siirt 1943 leg. C. Kosswig; SZE 128/1976 Nr. 1 ♂ Nr. 2 ♀ Derik 18. 5. 1976 leg. V. Akgöl; SZE 261/1976 Nr. 1–2 ♂♂ Nr. 3–4 ♀♀ Nr. 5–6 ♀♀ juv. Mardin 17. 5. 1976 leg. IB &

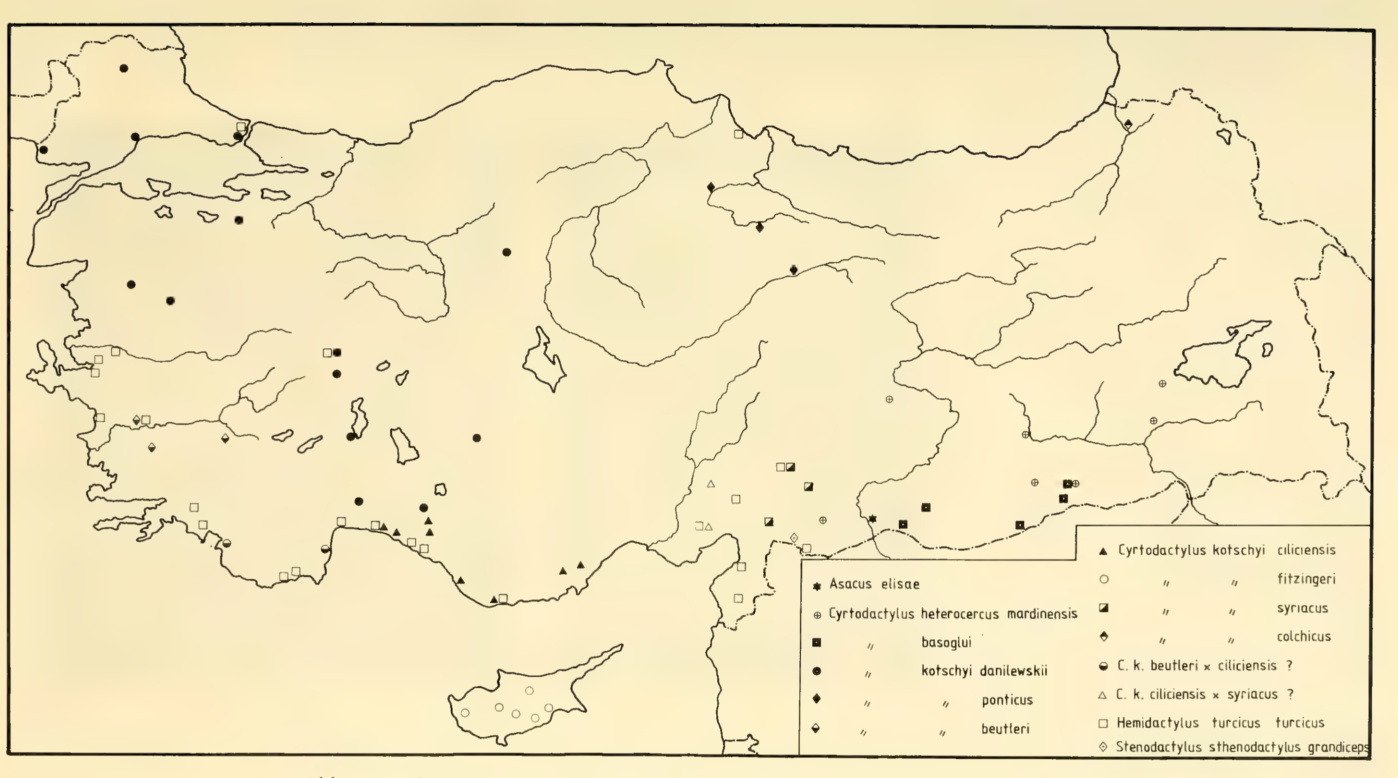


Abb. 8: Verbreitung der türkischen Gekkoniden auf dem Festland und auf Cypern.

M. Atatür; SZE 119/1977 ♂ Bitlis 3.5.1977 leg. IB; SZE 120/1977 Nr. 1–4 ♂♂ Nr. 5–9 ♂♂ juv. Nr. 10–12 ♀♀ Nr. 13 ♀ juv. Diyarbakır 4.5.1977 leg. IB; SZE 149/1977 Nr. 1 ♂ Nr. 2 ♀ Gaziantep 6.5.1977 leg. IB; SZE 234/1977 Nr. 1–2 ♂♂ Nr. 3 ♂ juv. Nr. 4 ♀ Malatya 11.6.1977 leg. IB.

Diagnose der Art: Da die Unterart *mardinensis* von Mertens (1924) ausführlich beschrieben wurde, konzentrieren wir uns hier auf eine Diagnose der Art *heterocercus*. Von *C. basoglui* unterscheidet sich *C. heterocercus* durch seine kleineren Rückentuberkel (Fig. 3, oben), durch die höhere Anzahl der Ventralialängsreihen (Tab. 2, Abb. 4) und durch die geringere Anzahl von Praeanalporen (Tab. 3, Abb. 5); von *C. kotschyi* unterscheidet er sich durch die größeren Rückentuberkel und durch die höhere Anzahl von Postanaltuberkeln (Tab. 5, Abb. 6). Von beiden Arten unterscheidet sich *heterocercus* durch die Gestalt seiner Subcaudalia, die bei ihm schmal und stark gekielt sind (Fig. 3, unten), wogegen *basoglui* und *kotschyi* große, ungekielte Schilder besitzen, die meist in

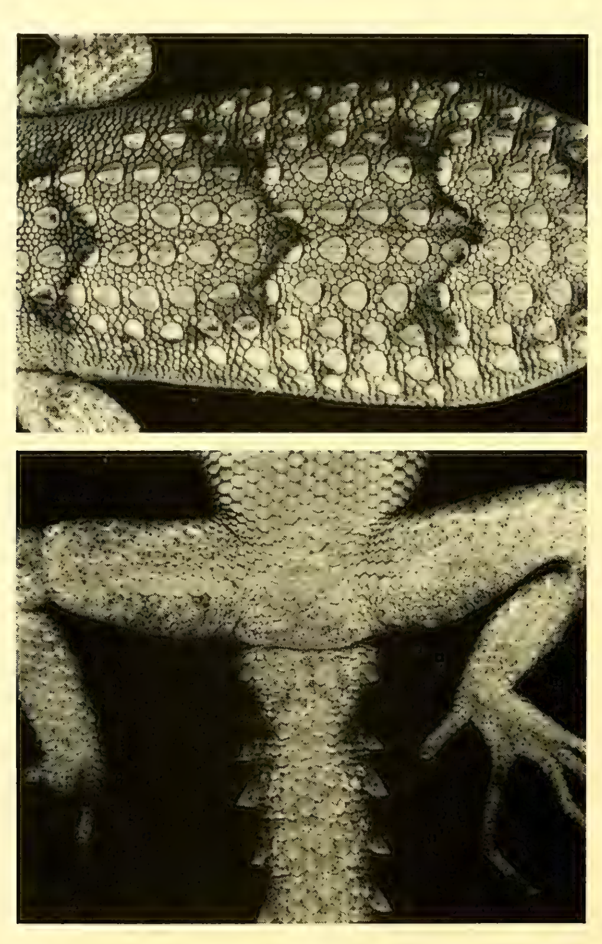


Fig. 3: *Cyrtodactylus heterocercus* SZE 120/1977 Nr. 10 ♀.

einzelner, selten in doppelter Reihe stehen. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zwischen *heterocercus* und *basoglui* findet sich in Farbe und Zeichnung des Rückens. Während *heterocercus* hierin eher *C. kotschyi* gleicht (wellige Querbänder), erinnert *basoglui* mit heller Grundfarbe und einem Fleckenmuster an Färbung und Zeichnung von *Hemidactylus turcicus*. Die Variabilität der übrigen Merkmale ist Tabelle 1 und 6, sowie Abbildung 3–7 zu entnehmen. In seinem Verbreitungsgebiet kommt *C. heterocercus* in der Umgebung von Mardin sympatrisch mit *C. basoglui* vor.

Bemerkungen: Der Artstatus von *C. heterocercus* war in der Vergangenheit vielfach umstritten. Obwohl BIRD (1936) bei Gaziantep *C. kotschyi* und *C. heterocercus* gemeinsam festgestellt hat, zweifelt MERTENS (1952) die Validität von *heterocercus* an und vermutet in ihm eine Unterart von *C. kotschyi*. BEUTLER & GRUBER (1977) stellen das sympatrische Vorkommen der beiden Arten wiederum in Frage. Unsere vorliegende Untersuchung bestätigt nun die Validität der Art *heterocercus*. Wir sind überdies der Auffassung, daß sich ein sympatrisches Vorkommen von *heterocercus* und *kotschyi* als richtig erweisen wird, wenn umfangreicheres Material aus der Gegend zwischen Gaziantep und Malatya vorliegt.

4.3 *Cyrtodactylus kotschyi* (Steindachner, 1879).

Die Art *Cyrtodactylus kotschyi* ist in der Türkei am weitesten verbreitet. Von verschiedenen Autoren wurde eine Reihe von Unterarten speziell für die Türkei beschrieben (*colchicus* Nikolskij, 1902; *steindachneri* Stepanek, 1937; *lycaonicus* Mertens, 1952), zu denen sich einige andere Unterarten gesellten, deren Verbreitungsgebiet bis auf türkisches Gebiet reicht (*bureschi* Stepanek, 1937; *syriacus* Stepanek, 1937; *orientalis* Stepanek, 1937). Von diesen 6 Unterarten haben BEUTLER & GRUBER (1977) *bureschi* synonym zu *danilewskii* gestellt. Die Unterart *orientalis* wurde von MERTENS (1952) als Einzelstück aus dem heute bekannten Verbreitungsgebiet von *syriacus* gemeldet, kommt aber dort unserer Meinung nach nicht vor. Auch an der Unterartberechtigung mancher anderer Formen, zu deren Beschreibung den früheren Autoren oft nur sehr wenig Material vorlag, sind Zweifel anzumelden. Wir haben daher, um die tatsächlichen, natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse darzustellen, ein neues Unterartenmuster entwickelt, zu dem die Untersuchung über die Merkmalsvariabilität der *kotschyi*-Populationen die Grundlage liefert.

4.3.1 *Cyrtodactylus kotschyi ciliciensis* nov. subsp.

Material n = 12: SZE 5/1966 ♂ sad Murtiçi 4.2.1966 leg. A. ŞENGÜN; SZE 11/1966 ♂ sad Incekum Alanya 7.2.1966 leg. A. ŞENGÜN; SZE 71/1966 ♀ sad Incekum Alanya 6.8.1966 leg. IB; SZE 63/1976 ♀ Dikmen Köyü Akseki 23.4.1976 leg. IB; SZE 235/1976 ♂ sad Kükür Köyü Anamur 19.9.1976 leg. IB; SZE 11/1977 ♂ juv. Gençler Köyü Manavgat 8.2.1977 leg. I. YILMAZ; SZE 166/1977 ♀ 10 km nordöstlich Silifke 9.5.1977 leg. IB; ZSM 220/1975 ♂ juv. IV. 1972 leg. K. WARNKE; ZSM 6/1981 Nr. 1–2 juv. südl. Uzuncaburç bei Silifke 3.4.1974 leg. J. J. & J. F. SCHMIDTLER; ZSM 7/1981 juv. Gazipaşa 5.4.1976 leg. J. F. SCHMIDTLER; ZSM 8/1981 ♀ Abzweigung Kırobası-Uzuncaburç bei Silifke 18.4.1975 leg. J. F. SCHMIDTLER.

Diagnose: Kurzzehige Tiere (geringe Zahl von Subdigitallamellen). Von der Unterart *C. k. danilewskii* unterscheidet sich *ciliciensis* durch die stark gekielten Kopfschuppen und -tuberkeln (bei *danilewskii* glatt oder konkav), durch eine geringere Anzahl von Ventralialängsreihen (Tab. 2 und 4; Abb. 4), durch weniger Praeanalporen (Tab. 3 und

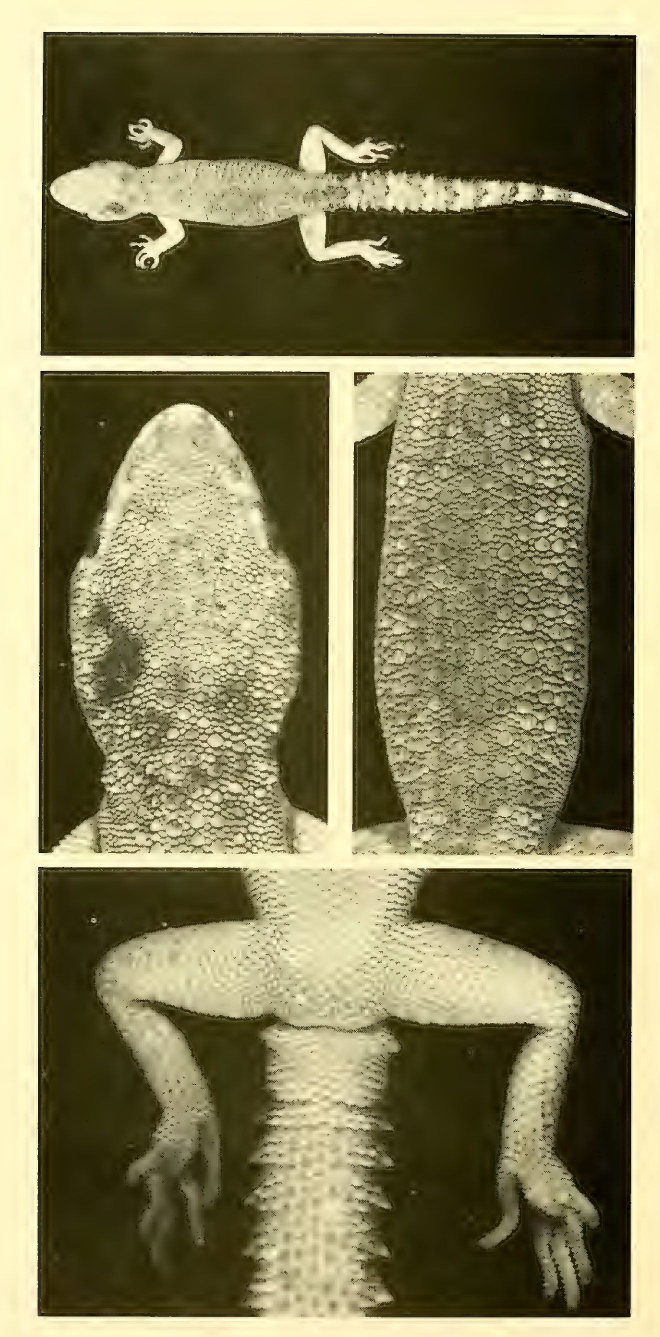


Fig. 4: *Cyrtodactylus kotschyi ciliciensis* SZE 166/1977 ♀ (Holotypus).

4; Abb. 5), durch eine geringere Anzahl von Subdigitallamellen (Tab. 6, Abb. 7) und durch weniger Schuppen zwischen den mittleren Rückentuberkeln (*ciliciensis* 1, selten 2 in Quer- und meist 1, selten 2 in Längsrichtung; *danilewskii* meist 3 oder 2 in Quer- und meist 2, selten 1 in Längsrichtung). Die kleinen Rückenschuppen sind bei *ciliciensis* deutlich gekielt (Fig. 4, Mitte rechts), bei *danilewskii* hingegen ungekielt. Die nächstverwandte Form ist *C. k. syriacus*, von dem sich *ciliciensis* durch eine größere Zahl einander berührender erster Inframaxillarpaare (Tab. 1, Abb. 3), durch die geringere Anzahl von Ventralialängsreihen (Tab. 2, Abb. 4), durch weniger Praeanalporen (Tab. 3, Abb. 5) und durch kürzere Zehen (Tab. 6, Abb. 7) unterscheidet. Von der auf Zypern lebenden Unterart *C. k. fitzingeri* unterscheidet sich *ciliciensis* durch die geringere Anzahl von Subdigitallamellen (Tab. 6, Abb. 7) und durch gekielte Schuppen auf der Tibiaunterseite.

Beschreibung des Holotypus: SZE 166/1977 ♀ 10 km nordöstlich Silifke 9. 5. 1977 leg. IB.

Pholidose: 5 Internasalia; 8 Supra- und 7 Infralabialia; das erste Inframaxillarpaar berührt sich; Kopf- und Rückenschuppen gekielt (Fig. 4, Mitte links und rechts); 12 Rückentuberkellängsreihen; zwischen den mittleren Rückentuberkeln 1 oder 2 Schuppen in Quer- und in Längsrichtung, die in der Längsrichtung meist vergrößert sind (Fig. 4, Mitte rechts); 26 Ventralialängsreihen; jederseits 1 Postanaltuberkel; Subcaudalia in doppelter Reihe; Schuppen auf der Tibiaunterseite deutlich gekielt (Fig. 4, unten); 16 Subdigitallamellen. Färbung und Körpermaße: Oberseite hellgrau mit schwach ausgebildeten, dunkleren Querbinden, die auf der Schwanzoberseite deutlich zu erkennen sind (Fig. 4, oben); Unterseite weißlich. KRL 35 mm, SL 38 mm.

Variationen: Internasalia meist 3, selten 1 oder 5; Supralabialia 8 oder 9; Infralabialia 7 oder 8, selten 6; Rückentuberkellängsreihen zwischen 10 und 12; Schuppen zwischen den mittleren Rückentuberkeln meist 2, selten 1 in Quer- und meist 1, selten 2 in Längsrichtung. Zur Variabilität der übrigen Pholidosemerkmale siehe Tabelle 1–3, 5–6 und Abb. 3–7. Die dunklen Querbinden auf dem Rücken der Paratypen sind deutlich sichtbar. Bei adulten und semiadulten Exemplaren KRL 31–36 mm und SL 37–38 mm. Die Proportionen von KRL/SL variieren zwischen 0,9 und 1,0.

Verbreitung: Bereich der türkischen Mittelmeerküste von Manavgat ostwärts bis in die Umgebung von Silifke (Abb. 8). Östliche und westliche Verbreitungsgrenze unklar.

Derivatio nominis: Wir benennen diese Unterart nach dem alten Gebietsnamen ihres Verbreitungsareals.

4.3.2 *Cyrtodactylus kotschyi ponticus* nov. subsp.

Material n = 25: SZE 267/1977 Nr. 1–3 ♂♂ Nr. 4 ♀ Nr. 5 juv. Sivas 22.7.1977 leg. IB; SZE 268/1977 Nr. 1–4 ♂♂ Nr. 5–8 ♀♀ Nr. 9 juv. Tokat 23.7.1977 leg. IB; SZE 269/1977 Nr. 1–4 ♂♂ Nr. 5 ♂ juv. Nr. 6–10 ♀♀ Nr. 11 ♀ juv. Amasya 24.7.1977 leg. IB.

Diagnose: Diese Unterart unterscheidet sich von dem weiter westlich vorkommenden *C. k. danilewskii* durch eine höhere Anzahl getrennter erster Inframaxillarpaare (Tab. 1, Abb. 3), durch die größere Zahl von Ventralialängsreihen (Tab. 2, Abb. 4) und durch weniger Praeanalporen (Tab. 3, Abb. 5). Die regenerierte Schwanzunterseite ist bei *ponticus* mit einer Reihe großer Subcaudalia bedeckt, wogegen sie bei *danilewskii* und dem weit östlich vorkommenden *colchicus* meist kleine Schuppen trägt. Außerdem

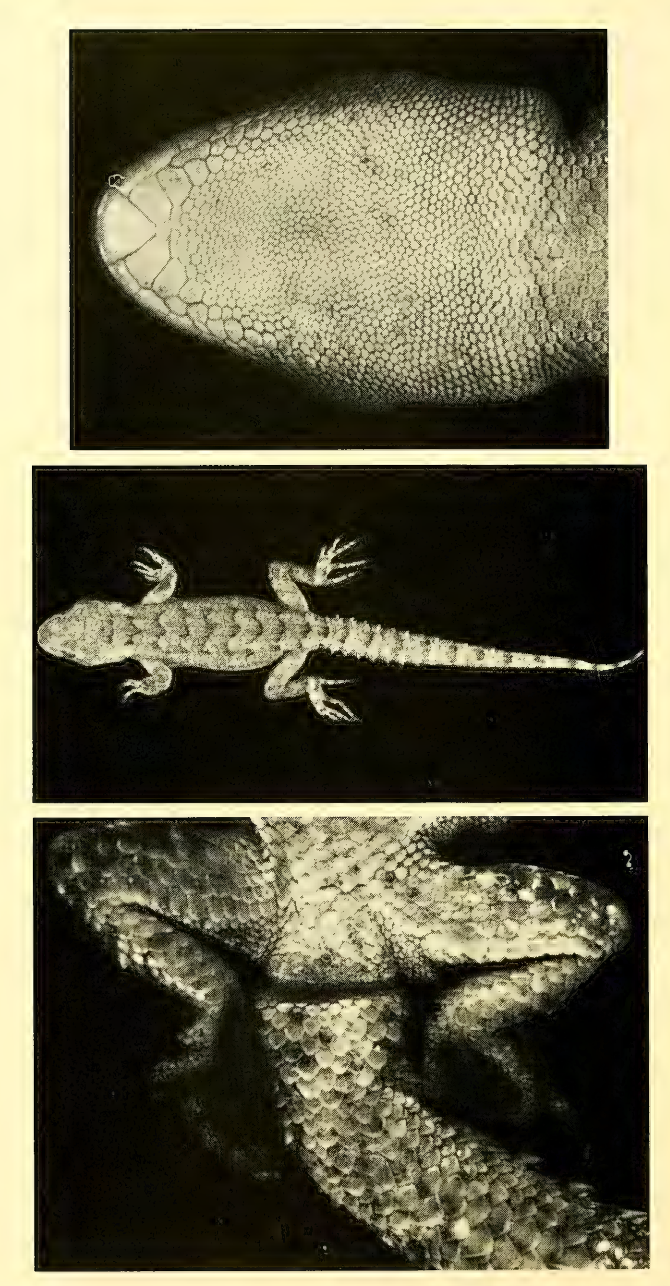


Fig. 5: oben und Mitte: *Cyrtodactylus kotschyi ponticus* SZE 268/1977 Nr. 5 ♀ (Holotypus); unten: *Cyrtodactylus kotschyi fitzingeri* ZSM 1/1981 Nr. 1 ♂.

unterscheidet die geringere Anzahl von Postanaltuberkeln die Unterart *ponticus* (1–1) von *colchicus* (2–2).

Beschreibung des Holotypus: SZE 268/1977 Nr. 5 ♀ Tokat 23. 7. 1977 leg. IB. Pholidose: 3 Internasalia; 9 Supra- und 7 Infralabialia; erstes Inframaxillapaar durch eine große Schuppe getrennt (Fig. 5, oben); 12 Rückentuberkellängsreihen; zwischen den mittleren Rückentuberkeln 3 Schuppen in Quer- und meist 2, selten 1 in Längsrichtung; 29 Ventralia; jederseits 1 Postanaltuberkel; 21 Subdigitallamellen; Schwanzunterseite mit einer Reihe großer Subcaudalia bedeckt, zwischen denen manchmal kleine, doppelte Schuppen stehen.

Färbung und Körpermaße: Oberseite grau mit schwärzlichen, welligen Querbinden (Fig. 5, Mitte). Unterseite weißlich. Gesamtlänge 86 mm (KRL 39, SL 47).

Variationen: Internasalia meist 3, manchmal 4 oder 5; Supralabialia meist 8 oder 9, sehr selten 7; Infralabialia 7 oder 8, selten 6; Rückentuberkellängsreihen variieren zwischen 10 und 14, betragen aber meist 12; zwischen den mittleren Rückentuberkeln meist 3, selten 2 oder 4 Schuppen in Quer- und meist 2, selten 1 oder 3 in Längsrichtung. Die regenerierten Schwänze sind mit einer Reihe großer Subcaudalia bedeckt; lediglich bei einem einzigen Stück liegen dazwischen kleine Schuppen. Zur Variabilität von anderen Pholidosemerkmalen siehe Tab. 1–3, 5–6 und Abb. 3–7.

Die dunklen, welligen Querbinden auf dem Rücken sind meist deutlich sichtbar, nur selten erscheinen sie verblaßt. Die Orangefärbung auf der Schwanzunterseite lebendiger Exemplare ist bei den Männchen besonders auffallend. Bei adulten Tieren variiert die KRL zwischen 37 und 43 mm, die SL zwischen 42 und 49 mm. Die Proportionen von KRL/SL variieren zwischen 0,8 und 0,93.

Verbreitung: Diese Unterart ist bisher aus dem Bereich der Städtchen Tokat, Amasya und Sivas bekannt (Abb. 1 und 8). Die östlichen, westlichen und südlichen Verbreitungsgrenzen sind vorläufig ungeklärt. Die Lufttemperaturen beim Aufsammeln der Tiere zwischen 22 und 24 Uhr betrugen in Tokat 26°C, in Amasya 29°C und in Sivas 24°C.

Derivatio nominis: Wir benennen diese Unterart nach dem alten, geographischen Gebietsnamen ihres Verbreitungsareals.

4.3.3 *Cyrtodactylus kotschyi danilewskii* Strauch, 1887.

Material n = 88: SZE 137/1957 ♀ Savaştepe 1955; SZE 194/1957 ♂ Istanbul X. 1941 leg. C. Kosswig; SZE 1/1966 ♂ Yumrulu Gebiz 1. 2. 1966 leg. A. Şengün; SZE 196/1976 Nr. 1–2 ♂♂ Nr. 3 ♀ Kirklareli 28. 7. 1976 leg. IB; SZE 259/1977 Nr. 1–2 ♂♂ Nr. 3 ♂ sad Nr. 4–5 ♀♀ Ankara 5. 7. 1977 leg. IB; SZE 261/1977 Nr. 1–15 ♂♂ Nr. 16–26 ♀♀ Nr. 27–28 ♀♀ juv. Konya 6. 7. 1977 leg. IB; SZE 262/1977 ♀ juv. Şuhut 10. 7. 1977 leg. E. Çevik; SZE 280/1977 Nr. 1–4 ♂♂ Nr. 5–6 ♀♀ Nr. 7 ♀ juv. Bursa 28. 7. 1977 leg. IB; SZE 283/1977 ♀ Tekirdag 20. 7. 1977 leg. M. Siki; SZE 292/1977 Nr. 1–2 ♂♂ Nr. 3–4 ♀♀ Enez 4. 8. 1977 leg. I. Yilmaz; SZE 318/1977 ♂ Sultanahmet Istanbul 27. 8. 1977 leg. IB; SZE 370/1977 ♀ Sındırgı 26. 9. 1977 leg. M. Siki; SZE 374/1977 Nr. 1 ♂ sad Nr. 2 ♀ Şuhut 20. 8. 1977 leg. E. Çevik; SZE 99/1980 ♂ Kuyucak Köyü Akseki 28. 7. 1980 leg. M. Öz. ZSM 5168 Nr. 1–2 ♂♂ Insel Sovety Thomas Bulgarien 5. 5. 1938 leg. v. Jordans; ZSM 5173 Nr. 1 ♂ Nr. 2 ♀ Insel Snrti Ivan bei Sosopol Bulgarien 8. 5. 1938 leg. Wolf; ZSM 219/1975 Nr. 1 ♂ Nr. 2 ♀ Ankara 1. 6. 1917 leg. P. Rochinger.

NMW 17356 ♀ Egridir 5. 6. 1931 leg. v. Pietschmann; NMW 17357 Nr. 1–2, 8–10, 13, 15–17, 20–21 und 23 ♂♂ Nr. 4–7, 11–12, 14, 18–19 und 22 ♀♀ Nr. 24 juv. Egridir 5. 6. 1931 leg. v. Pietschmann.

Wie bereits aus der Untersuchung zur Merkmalsvariabilität der *Cyrtodactylus*-Populationen (siehe Kap. 3.2) hervorging, stimmen die Populationen A, B, C und D in allen ihren Merkmalen weitgehend überein. Deshalb müssen die in dieser Populationengruppe eingeschlossenen Unterarten *steindachneri* (C; Stepanek, 1937) und *lycaonicus* (D; Mertens, 1952) aus Prioritätsgründen mit *danilewskii* synonymisiert werden. Das Gleiche gilt auch für die Ankara-Population (B). Beutler & Gruber (1977) waren schon auf dem richtigen Wege, als sie in dieser Population eine Übergangsform *danilewskii*×*steindachneri* zu erkennen meinten; unsere vorliegenden Untersuchungen bestätigen allerdings eindeutig die Übereinstimmung mit *danilewskii*.

Variationen: 3 oder 4, selten 2 oder 5 Internasalia; Supralabialia variieren zwischen 7 und 10, mit Schwerpunkt bei 7 oder 8; Kopf- und Rückenschuppen ungekielt; Variation der Rückentuberkellängsreihen 10–(meist 12)–13; Schuppen zwischen den mittleren Rückentuberkeln meist 3 oder 2, selten 4 in Quer- und meist 2 oder 1, selten 3 in Längsrichtung; 23–30 Ventralialängsreihen; 6–12 Praeanalporen, die Praeanalporenanzahl ist bei dieser Unterart bisweilen so hoch, weil sie manchmal eine Doppelreihe ausbildet; Postanaltuberkel jederseits 1–1 (n = 84), sehr selten 2–1/1–2 oder 2–3; 18–24 Subdigitallamellen. Am unregenerierten Schwanz meist eine Reihe großer Subcaudalia, zwischen denen manchmal kleinere Doppelschuppen stehen; die regenerierte Schwanzunterseite ist meist mit kleinen Schuppen bedeckt, zwischen die sich selten große Einzelschilder mischen können. Bei adulten Exemplaren KRL 35–46 mm und SL 37–54 mm. Oberseite hellgrau oder dunkelgrau mit schwärzlichen, welligen Querbinden. Unterseite weißlich.

Verbreitung: Die bisher bekannten Fundorte dieser Unterart in der westlichen und nordwestlichen Türkei sind Abb. 8 zu entnehmen. Es zeigt sich deutlich der Anschluß zum Balkan-Vorkommen dieser Form.

4.3.4 *Cyrtodactylus kotschyi beutleri* Baran & Gruber, 1981.

Material n = 4: SZE 33/1963 juv. Denizli VI. 1963; SZE 93/1969 Nr. 1–2 ♂♂ Eskiçine (Aydın) 4. 5. 1969 leg. F. Spitzenberger; SZE 38/1973 ♂ Paşayaylası (Aydın) 20. 7. 1973 leg. M. Başoğlu.

Bei 3 Männchen je 4 Praeanalporen; bei 3 Exemplaren Postanaltuberkel 2–2, bei einem 1–1; Subdigitallamellen 12–23; Ventralialängsreihen 25–28. Auch alle anderen untersuchten Merkmale stimmen vollständig mit denen der von Baran & Gruber (1981) auf den Inseln vor der türkischen Küste beschriebenen Unterart *beutleri* überein. Die festländischen Fundpunkte von *beutleri* sind Abb. 8 zu entnehmen.

4.3.5 *Cyrtodactylus kotschyi beutleri*×*ciliciensis*.

Material n = 4: SZE 30/1975 juv. Boğaziçi Köyü Fethiye 5. 2. 1975 leg. M. Başoğlu; SZE 9/1976 ♀ Kemer 8. 2. 1976 leg. S. Sezer; SZE 4/1980 Nr. 1–2 ♂♂ juv. Boğaziçi Köyü Fethiye 19. 2. 1980 leg. S. Üçüncü.

Der taxonomische Status dieser Exemplare aus der südwestanatolischen Population scheint uns zwischen *beutleri* und *ciliciensis* zu liegen. Einige Merkmale (Ventralialängsreihen, Postanaltuberkel) stimmen mit *ciliciensis* überein, andere (Praeanalporen, Subdigitallamellen, Subcaudalia) mit *beutleri*. Um diese Population genau beurteilen zu können, ist es allerdings nötig, neues und zahlreicheres Material aus ihrem Verbreitungsgebiet zusammenzutragen.

4.3.6 *Cyrtodactylus kotschyi fitzingeri* Stepanek, 1837.

Material n = 20: ZSM 241/0 Nr. 1–2 ♀♀ Nicosia Zypern 1889; ZSM 1/1981 Nr. 1–5 ♂♂ Nr. 6 ♀ Nr. 7 juv. Agios Ambrosius (Troodos) 15.4.1975 leg. J. J. & J. F. SCHMIDTLER; ZSM 2/1981 Nr. 1–2 ♀♀ Vouni Zypern 16.4.1973 leg. SCHMIDTLER; ZSM 3/1981 juv. 10 km nordöstlich Larnaka 23.4.1973 leg. SCHMIDTLER; ZSM 4/1981 Nr. 1–3 ♂♂ Nr. 4 ♀ Nr. 5–6 juv. Sailtas-Stausee (Troodos) 27.4.1973 leg. SCHMIDTLER; ZSM 5/1981 Nr. 1 ♀ Nr. 2 juv. Zypern IV. 1973 leg. SCHMIDTLER.

Da hier erstmalig eine größere Serie von *fitzingeri* vorliegt, geben wir im folgenden die Variationen der wichtigsten Merkmale wieder.

Variationen: Meist 3, selten 2 oder 4 Internasalia; 8 oder 9 Supra- und 7 oder 8 Infralabialia; Berührung oder Trennung der ersten Inframaxillarpaare siehe Tab. 1 und Abb. 3; Kielung der Kopf- und Rückenschuppen stärker oder schwächer ausgebildet, aber erkennbar; 10–12 Rückentuberkellängsreihen; zwischen den mittleren Rückentuberkeln 2 oder 3, selten 1 Schuppen in Quer- und 2 oder 1 Schuppen in Längsrichtung; Ventralialängsreihen 20–25 (Tab. 2, Abb. 4); meist 2 selten 3 Praeanalporen (Tab. 3, Abb. 5); Postanaltuberkel meist 1–1, selten 1–2/2–1 (Tab. 5, Abb. 6); Subdigitallamellen 17–21 (Tab. 6, Abb. 7). Bei den adulten Tieren KRL 33–42 mm, SL 35–47 mm. Färbung und Zeichnung des Rückens stimmen mit *syriacus* und *ciliciensis* überein, d. h. sie sind heller als bei *danilewskii* und *beutleri*.

STEPANEK (1937) schreibt im Zusammenhang mit der Neubeschreibung von *C. k. fitzingeri*: ,,Die Praeanalporen fehlen augenscheinlich ganz." Umso bemerkenswerter ist es, daß wir bei dieser Unterart Praeanalporen feststellen konnten (Fig. 5, unten).

Verbreitung: Die Unterart *fitzingeri* kommt nur auf Zypern vor (Abb. 8).

4.3.7 *Cyrtodactylus kotschyi syriacus* Stepanek, 1937.

Material n = 10: SZE 100/1976 ♀ sad Olucak Köyü Islahiye 15.5.1976 leg. V. AKGÖL; SZE 146/1977 ♀ Narlı 6.5.1977 leg. IB; ZSM 289/1929 Nr. 1 ♂ Nr. 2–3 ♀♀ Maraş 1928 leg. H. KULZER; NMW 17365 ♀ Syrien 1890 don. F. STEINDACHNER; NMW 17366 Nr. 1–2 ♀♀ Nr. 3 ♂ juv. Nr. 4 ♀ sad Syrien 1890 don. F. STEINDACHNER.

Wie bei der Unterart *fitzingeri* geben wir auch hier die Variation der wichtigsten Merkmale wieder, weil die bisherigen Angaben für *syriacus* auf zu geringem Material basieren.

Variationen: Meist 3, sehr selten 4 Internasalia; 8 oder 9 Supra- und 7 oder 8 Infralabialia; Kielung der Kopfschuppen stärker oder schwächer, aber erkennbar; Kielung der Rückenschuppen fehlt manchmal; Rückentuberkellängsreihen meist 10 oder 12, selten 14; zwischen den Rückentuberkeln 3 oder 2 Schuppen in Quer- und 2 oder 1 in Längsrichtung; erstes Schwanzviertel trägt doppelte Subcaudalia, zweites und drittes Schwanzviertel mit einer Reihe einzelner Subcaudalia bedeckt, die manchmal von kleinen Doppelschildern unterbrochen werden. Zur Variabilität weiterer Pholidosemerkmale siehe Tab. 1–3, 5–6 und Abb. 3–7. Bei adulten Tieren KRL 36–43 mm; SL bei einem Exemplar 37 mm (alle anderen Schwänze beschädigt oder fehlend). Färbung und Zeichnung sind heller als bei *ponticus* oder *danilewskii*.

Verbreitung: Die türkischen Fundpunkte von *syriacus* zeigt Abb. 8. Für eine genauere Kenntnis dieser Unterart in der Türkei und Syrien wären weitere Untersuchungen mit mehr Material wünschenswert.

4.3.8 *Cyrtodactylus kotschyi ciliciensis×syriacus*.

Material n = 5: ZSM 9/1981 ♂ 15 km nördlich Kozan 10.4.1976 leg. J. J. und J. F. SCHMIDTLER; ZSM 10/1981 ♀ 10 km nördlich Kozan 13.5.1978 von denselben Sammlern; ZSM 11/1981 Nr. 1–2 ♀♀ 5 km südöstlich Kozan 16.5.1978 von denselben Sammlern; ZSM 12/1981 ♀ 10 km südwestlich Ceyhan 15.4.1977 von denselben Sammlern.

Diese Population stimmt in einigen Merkmalen (Ventralialängsreihen, Subdigitallamellen, Subcaudalia am regenerierten Schwanz) mit *syriacus* und in anderen (Praeanalporen, Subcaudalia am unregenerierten Schwanz) mit *ciliciensis* überein. Deshalb nehmen wir hier eine Übergangsform zwischen *ciliciensis* und *syriacus* an. Um die Übergangspopulation noch besser beurteilen zu können, wäre allerdings mehr Material aus ihrem Verbreitungsgebiet notwendig (Fundpunkte siehe Abb. 8).

4.3.9 *Cyrtodactylus kotschyi colchicus* Nikolskij, 1902.

Material n = 2: SZE 352/1977 Nr. 1–2 ♀♀ Artvin 7.9.1977 leg. IB.

Dieser ursprünglich von NIKOLSKIJ (1902) als eigene Art beschriebene Nacktfingergecko wurde von TERENTJEW & TSCHERNOW (1949) mit *Cyrtodactylus kotschyi* synonymisiert. Da seit den wenigen Stücken, die der Erstbeschreibung zugrunde lagen, kein Material mehr bekannt wurde, teilen wir hier die Merkmalsvariabilität unserer Exemplare mit.

Variationen: 3–4 Internasalia; 9 Supra- und 8 Infralabialia; das erste Inframaxillarpaar berührt sich; 12–13 Rückentuberkellängsreihen; zwischen den mittleren Rückentuberkeln meist 2, selten 3 Schuppen in Quer- und 1 oder 2 in Längsrichtung; jederseits 2 Postanaltuberkeln; 26 und 29 Ventralialängsreihen; 20 Subdigitallamellen; der unregenerierte Schwanz trägt eine doppelte Reihe Subcaudalia, die regenerierte Schwanzunterseite ist mit unregelmäßigen, kleinen Schuppen bedeckt. Die Gesamtlänge eines Weibchens beträgt 86 mm (KRL 40, SL 46). Dies widerspricht der Angabe NIKOLSKIJ's (1902), daß bei dieser Unterart die Schwanzlänge kürzer als die Kopfrumpflänge sei. Als lebende Tiere besaßen unsere beiden Exemplare einen gelblich-weißen Bauch, sowie eine Orangefärbung im Analgebiet und auf der Schwanzunterseite.

Die Populationsdichte dieser Unterart scheint am Fundort Artvin (Abb. 8) sehr gering zu sein. Während einer dreistündigen Sammelzeit in der Nacht und bei einer Lufttemperatur von 26° C wurden an einer Hauswand lediglich die 2 hier behandelten Exemplare beobachtet und auch erbeutet.

5. Asacus elisae Werner, 1895.

Material n = 28: SZE 103/1976 Nr. 1–12 ♂♂ Nr. 13–26 ♀♀ Nr. 27–28 juv. Birecik 15.5.1976 leg. IB & M. ATATÜR.

Diese Art wurde erstmals im Jahr 1973 durch BÖHME und EISELT nachgewiesen, ohne daß die Autoren eine Merkmalsvariabilität angegeben hätten. Deshalb wollen wir hier die Variation der *Asacus*-Population von Birecik darstellen. Der Fundort ist Abb. 8 zu entnehmen. Ob die Art das Euphrat-Tal weiter aufwärts vorkommt, ist noch unbekannt.

Pholidose: 2 Internasalia; 10–15 Supralabialia; 9–12 Infralabialia; das erste Inframaxillarpaar berührt sich immer; 10–12 Rückentuberkellängsreihen; 32–37 Ventralialängsreihen; die Männchen besitzen keine Praeanalporen; 1–4 Postanaltuberkel, die in seltenen

Fällen fehlen können. Gute Abbildungen zu diesen Merkmalen finden sich bei EISELT (1973, S. 175, 176).

Körperabmessungen: Die Gesamtlänge der adulten Population beträgt durchschnittlich 119,3 mm (KRL 51, SL 68). Die größte Gesamtlänge mit 128 mm (KRL 55, SL 73) findet sich bei einem Männchen, wogegen ein anderes Männchen mit 58 mm die größte KRL aufweist.

Färbung und Zeichnung: Rücken grau-hellbraun, mit unregelmäßigen, dunkelgrauen Flecken. Tuberkel je nach Grundfärbung weißlich oder braun. Bauch schmutzig weiß. Schwanz mit dunkelbraunen Ringen, die dunkler als die Rückenflecken sind.

Ökologische Bemerkungen: Die Populationsdichte von Birecik ist außerordentlich hoch. Die Tiere leben vorwiegend im Mauerwerk alter Gebäude. Sie sind ausgesprochen nachtaktiv und wurden ausschließlich nachts erbeutet. Ihre Fluchtreaktion bei Störungen ist besonders schnell. Mit ihrer Färbung und Zeichnung sind sie derart gut an den Untergrund ihres Biotops angepaßt, daß man sie nur schwer bemerken kann.

6. Hemidactylus turcicus turcicus Linnaeus, 1758.

Material n = 88: SZE 190/1957 Nr. 1 ♂ Nr. 2 ♀ Istanbul 16.7.1956 leg. M. BAŞOĞLU; SZE 205/1957 ♂ Iskenderun 10.10.1949; SZE 7/1958 ♀ Karşıyaka Izmir 16.9.1958 leg. M. BAŞOĞLU; SZE 8/1958 Nr. 1 ♂ Nr. 2 ♀ Karşıyaka Izmir 16.9.1958 leg. M. BAŞOĞLU; SZE 54/1961 ♂ Sarıtanışmanlı Köyü Kadirli 20.8.1961 leg. Ö. GÜLEN; SZE 18/1964 ♂ juv. Bornova 21.9.1964 leg. F. BILGIN; SZE 110/1965 ♀ Afyon 18.9.1965; SZE 4/1967 Nr. 1 ♂ Nr. 2 ♀ İncekum 6.3.1967 leg. A. ŞENGÜN; SZE 12/1967 juv. Izmir 3.5.1967 leg. M. BAŞOĞLU; SZE 29/1967 ♂ Finike 25.6.1967 leg. IB; SZE 51/1967 ♂ Karşıyaka Izmir 1.10.1967 leg. M. BAŞOĞLU; SZE 53/1967 ♀ Bornova 12.10.1967 leg. M. TURAN; SZE 67/1968 juv. Bornova 18.5.1968 leg. M. YÜKSEL; SZE 121/1968 ♀ juv. Kocamustafapaşa Istanbul 23.10.1968 leg. A. ŞENGÜN; SZE 122/1968 ♂ juv. Vezneciler Istanbul 8.10.1968 leg. METE; SZE 23/1969 Nr. 1–2 ♂♂ Nr. 3 ♀ Manisa 15.3.1969 leg. F. SPITZENBERGER & A. BUDAK; SZE 97/1969 ♂ Bornova 10.5.1969 leg. F. SPITZENBERGER; SZE 98/1969 ♂ Kuşadası 11.5.1969 leg. F. SPITZENBERGER; SZE 84/1973 ♂ Hatay Izmir 1973; SZE 43/1974 ♂ Bornova 7.7.1974 leg. IB; SZE 44/1974 Nr. 1 ♂ Nr. 2 ♀ Izmir 2.6.1974 leg. M. BAŞOĞLU; SZE 99/1974 Nr. 1–2 ♂♂ juv. Bornova 5.9.1974; SZE 40/1975 ♂ juv. Gedez Köyü Köycegiz 6.2.1975 leg. M. ATATÜR; SZE 70/1975 ♀ Izmir 6.4.1975 leg. S. SEZER; SZE 166/1975 ♂ Alarahan 19.6.1975 leg. E. ÇEVIK; SZE 178/1975 Nr. 1–2 ♂♂ Nr. 3 ♀ Nr. 4 ♂ juv. Nr. 5–6 ♀♀ juv. Dalaman DÜÇ Köycegiz 29.6.1975 leg. IB; SZE 2/1976 ♂ juv. Gökdere Boğazı Antalya 7.2.1976 leg. M. ATATÜR; SZE 137/1976 ♀ Ceyhan 20.5.1976 leg. V. AKGÖL; SZE 163/1976 Nr. 1–3 ♂♂ Nr. 4–5 ♀♀ Bornova 24.5.1976 leg. E. ÇEVIK; SZE 236/1976 Nr. 1–5 ♂♂ juv. Nr. 6–9 ♀♀ Nr. 10 ♀ juv. Anamur 19.9.1976 leg. IB; SZE 239/1976 Nr. 1–4 ♂♂ Nr. 5 ♂ juv. Nr. 6–8 ♀♀ Nr. 9–12 ♀♀ juv. Manavgat 20.9.1976 leg. IB; SZE 21/1977 ♂ Bornova 15.2.1977 leg. A. AKTAŞ; SZE 61/1977 ♀ Kilis 25.4.1977 leg. IB; SZE 232/1977 Nr. 1–5 ♂♂ Nr. 6–7 ♀♀ Antakya 9.6.1977 leg. IB; SZE 233/1977 ♂ Maraş 10.6.1977 leg. IB; SZE 273/1977 ♀ Samsun 25.7.1977 leg. IB; SZE 345/1977 Nr. 1–2 ♂♂ Nr. 3 ♂ juv. Nr. 4–5 ♀♀ Kilis 15.7.1977 leg. H. ZENBILCIOGLU; SZE 368/1977 Nr. 1 ♂ Nr. 2–3 ♀♀ Aydın 17.9.1977 leg. E. ÇEVIK; SZE 17/1978 ♀ Finike 17.3.1978 leg. S. SEZER; SZE 26/1978 ♂ Kale Dalyanı 18.3.1978 leg. I. YILMAZ.

Die Lage der Fundpunkte dieser Art auf dem türkischen Festland ist Abb. 8 zu entnehmen.

Pholidose: 2–3 Internasalia, lediglich 4 Exemplare aus Manavgat besitzen 4 Internasalia; Supralabialia meist 8 oder 9, selten 7 oder 10; Infralabialia meist 6 oder 7, äußerst sel-

ten 8; bei 50 Exemplaren berühren sich die beiden ersten Inframaxillaria, bei 37 Exemplaren sind sie durch eine winzige Schuppe getrennt; meist 14 Rückentuberkellängsreihen, selten 15 oder 16, bei 3 Exemplaren aus Antalia nur 12; 36–45 Ventralialängsreihen; meist 6–8 Praeanalporen (n = 46), ein Exemplar aus Antakya 4 und eines aus Aydın 9; meist 2 Postanaltuberkel, in seltenen Fällen auch 1, 3 oder 4.

Körperabmessungen: Von 34 Exemplaren mit unregeneriertem Schwanz sind 22 adult. Die Gesamtlänge dieser 22 Stücke beträgt im Mittel 97 mm (80–117). Die durchschnittliche KRL des adulten Untersuchungsmaterials beträgt 49 mm (38–61, n = 62); die durchschnittliche SL beträgt 51 mm (41–62, n = 22).

Färbung und Zeichnung: Rückenfärbung hellbraun bis gräulich; darauf dunkle, unregelmäßige Flecken. Rückentuberkel meist weiß. Bauchfärbung weißlich.

Die meisten Exemplare wurden in bewohnten Häusern erbeutet; einige fanden sich in freiem Gelände unter Steinen. Die Art ist überwiegend nachtaktiv.

7. Stenodactylus sthenodactylus grandiceps Haas, 1952.

Diese Gecko-Art, bzw. Unterart, ist auf türkischem Boden bislang nur in einigen Exemplaren aus der Nähe von Gaziantep nahe der syrischen Grenze bekannt geworden (EISELT 1976). Fundpunkte siehe Abb. 8.

8. Zusammenfassung

Es werden die auf dem türkischen Festland vorkommenden Arten und Unterarten der Familie Gekkonidae besprochen und untersucht. Da die Gattung *Cyrtodactylus* den größten Anteil an der türkischen Gekkoniden-Fauna besitzt, wird zunächst eine Merkmalsanalyse der untersuchten Populationen in dieser Gattung durchgeführt (Berührung oder Trennung der ersten Inframaxillaria, Kielung der Kopf- und Rückenschuppen, Anzahl der Ventralialängsreihen, Anzahl der Praeanalporen, Anzahl der Postanaltuberkel, Schuppen an der Tibia-Unterseite, Anzahl der Subdigitallamellen, Ausprägung der Subcaudalia). Dann erfolgt die Diskussion der einzelnen Arten und Unterarten, wobei mit *Cyrtodactylus basoglui* eine neue Art, mit *Cyrtodactylus kotschyi ciliciensis* und *C. k. ponticus* zwei neue Unterarten vorgestellt werden. Das bislang für das türkische Festland nachgewiesene Gekkoniden-Material umfaßt demnach die folgenden Formen: *Cyrtodactylus basoglui* nov. spec.; *Cyrtodactylus heterocercus mardinensis* Mertens, 1924; *Cyrtodactylus kotschyi ciliciensis* nov. subsp.; *C. k. ponticus* nov. subsp.; *C. k. danilewskii* Strauch, 1887; *C. k. beutleri* Baran & Gruber, 1981; *C. k. fitzingeri* Stepanek, 1837; *C. k. syriacus* Stepanek, 1837; *C. k. colchicus* Nikolskij, 1902; *Asacus elisae* Werner, 1895; *Hemidactylus turcicus turcicus* Linnaeus, 1758; *Stenodactylus sthenodactylus grandiceps* Haas, 1952. Zwei Populationen erwiesen sich als intermediäre Formen auf dem Subspeziesniveau: *Cyrtodactylus kotschyi beutleri*×*ciliciensis* und *C. k. ciliciensis*×*syriacus*.

Danksagung

Für die Bereitstellung von Vergleichsmaterial danken wir den Herren Dr. F. Tiedemann (Naturhistorisches Museum Wien) und J. F. Schmidtler (München). Herr Schmidtler hat dankenswerterweise sein türkisches und zyprisches Geckomaterial der Zoologischen Staatssammlung München geschenkt.

Danken möchten wir auch den Mitarbeitern des Zoologischen Instituts Izmir für ihren aufopferungsvollen Einsatz beim Aufsammeln der hier untersuchten Geckos.

Literatur

BAŞOĞLU, M. & I. BARAN 1977: The Reptiles of Turkey; Part I, the Turtles and Lizards. – Ege Üniv. Fen Fak. Kit. Ser. No. **76**, Bornova-Izmir: 272 pp.

BEUTLER, A. & U. GRUBER 1977: Intraspezifische Untersuchungen an *Cyrtodactylus kotschyi* (Steindachner, 1870); Reptilia: Gekkonidae. – Spixiana **1**: 165–202

BIRD, C. G. 1936: The distribution of reptiles and amphibians in Asiatic Turkey, with notes on a collection from the Vilayets of Adana, Gaziantep and Malatya. – Ann. Mag. Nat. Hist. London **18**: 257–281

BODENHEIMER, F. S. 1944: Introduction into the knowledge of the Amphibia and Reptilia of Turkey. – Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, Seri B, **9**: 1–78

BOETTGER, O. 1892: Kriechtiere der Kaukasusländer, gesammelt durch die Radde-Valentin'sche Expedition nach dem Karabagh und durch die Herren Dr. J. Valentin und P. Reibisch. – Ber. Senckb. naturf. Ges. **1892**: 131–150

BÖHME, W. 1973: Erstnachweis zweier Eidechsengattungen für die Türkei. – Bonn. zool. Beitr. **24**: 394–398

CLARK, R. J. & E. D. 1973: Report on a collection of Amphibians and Reptiles from Turkey. – Occ. Pap. Calif. Acad. Sci. No. **104**: 1–62

EISELT, J. 1973: Ein neuer Blattfinger-Gecko (*Phyllodactylus*, Sauria, Reptilia) aus dem Iran und Bemerkungen zu *Phyllodactylus elisae* Werner, 1895. – Ann. Naturhist. Mus. Wien **77**: 173–179

— — 1976: Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei, bemerkenswerte Funde von Reptilien II. – Ann. Naturhist. Mus. Wien **80**: 803–814

ESCHERICH, K. 1897: Zoologische Reiseskizzen aus Kleinasien. – D. Zool. Garten **38**: 231–240

MÜLLER, L. 1939: Über die von den Herren Dr. v. Jordans und Dr. Wolf im Jahre 1938 in Bulgarien gesammelten Amphibien und Reptilien. – Mitt. Königl. Naturw. Inst. Sofia **13**: 1–17

MERTENS, R. 1924: Amphibien und Reptilien aus dem nördlichen Mesopotamien. – Abh. u. Ber. Mus. f. Natur- u. Heimatkde. Magdeburg **3**: 349–390

— — 1952: Amphibien und Reptilien aus der Türkei. – Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, Ser. B, **17**: 41–75

NIKOLSKIJ, A. M. 1902: *Gymnodactylus danilewskii* STR. et *Gymnodactylus colchicus* n. sp.. – Ej. Zool. Mus. Imp. Nauk. **7**: 1–6

— — 1915: Fauna of Russia and adjacent countries; Vol. 1 Reptiles, Chelonia and Sauria. – Israel Progr. Sci. Transl. Jerusalem 1963; Mus. Zool. Acad. Imp. Sci. Petrograd.

SCHMIDT, K. P. 1939: Reptiles and amphibians from southwestern Asia. – Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist. **24**: 49–92

STEINDACHNER, F. 1905: Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien); Eidechsen, Schlangen und Batrachier. – Ann. Nat. Hist. Hofmus. Wien **20**: 307–309

STEPANEK, O. 1937: *Gymnodactylus kotschyi* und sein Rassenkreis. – Arch. Naturgesch. Leipzig N. F. **6**: 258–280

Terent'ev, P. V. & S. A. Chernov 1949: Key to Amphibians and Reptiles. – Gosud. Izd. Sovets. Nauka Moskva; Israel Progr. Sci. Transl. Jerusalem **1965:** 315 pp.

Venzmer, G. 1919: Agamen und Geckonen aus dem Bulghar Dagh. – Sitzb. Ges. Naturf. Freunde Berlin **1919:** 154–159

Werner, F. 1898: Über einige neue Reptilien und einen neuen Frosch aus dem cilicischen Taurus. – Zool. Anz. **21:** 217–223

— — 1902: Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien. – Sitzb. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. Abt. 1, Bd. **CXI:** 1057–1121

— — 1919: Reptilien und Amphibien aus dem Amanus-Gebirge. – Arch. f. Naturgesch. Berlin **85 A:** 130–141

Wolter, O. 1919: Feldbriefe aus Mesopotamien. – Bl. f. Aquar.- u. Terrar-Kde. **30:** 336–339, 351–354, 365–366

— — 1920: Beobachtungen an *Gymnodactylus kotschyi*. – Bl. f. Aquar.- u. Terrar.-Kde. **31:** 182

Adressen der Autoren:
Prof. Dr. Ibrahim Baran, Ege Üniversitesi,
Fen Fakültesi, Sistematik Zooloji Kürsüsü,
Bornova-Izmir, Türkei

Dr. Ulrich Gruber, Zoologische Staatssammlung,
Maria-Ward-Str. 1b, 8000 München 19

Angenommen am 3. 11. 1981

SPIXIANA	5	2	139–147	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

Description de trois espèces nouvelles du genre Liolaemus

(Sauria, Iguanidae)

Par **R. F. Laurent**

Instituto Miguel Lillo, Tucumán

Abstract

The author describes three new species of *Liolaemus* in the unidentified material of the Zoologische Staatssammlung. 1. *L. forsteri* sp. n. from Chacaltayo, 4700 m, near La Paz, Bolivia is a giant species extremely heavy with very short fingers and toes and small scales, similar to *L. multiformis, L. kriegi* and *L. buergeri*. 2. *L. ortizi* sp. n. from Cuzco, Peru is a middle sized species with rather large and strongly keeled dorsal scales, not closely related to any other species but morphometrically rather similar to *L. multiformis*. 3. *L. scapularis* sp. n. from Nacimiento, Province of Catamarca, Argentine, is a small species, sand-coloured with two black blotches on the shoulder, numerous black spots on the throat and the belly, preanal pores also in the female. Closely related to *L. multimaculatus* and more distantly to *L. occipitalis* and *L. wiegmanni*.

Introduction

Le genre *Liolaemus* constitue l'un des problèmes les plus ardus de l'herpétologie néotropicale. L. Müller et W. Hellmich, puis Donoso-Barros et Cei ont réalisé les plus importantes contributions à sa connaissance.Toutefois, ce n'est encore là qu'un début. Bien des régions et entre autres, le Nord-Ouest Argentin restent mal explorées. D'autre part, on ignore encore pratiquement tout des affinités relatives entre les espèces. Ayant obtenu certains résultats intéressants (Laurent sous presse) à l'aide d'une méthode de groupement (clustering) de taxonomie numérique (Sneath et Sokal 1973) mais en utilisant exclusivement des données morphométriques, l'auteur a rassemblé de telles données sur le génre *Liolaemus* dans plusieurs Musées européen, en particulier la Zoologische Staatssammlung de Munich. Ce faisant, il a rencontré parmi le matériel non identifié trois espèces nouvelles dont les descriptions suivent.

Liolaemus forsteri sp. n.

Holotype: 1♂ (ZSM n 646/1979), Chacaltaya (4700 m) près de La Paz, Bolivie.

Diagnose: Une espèce géante de proportions massives à doigts et orteils très courts et à écailles dorsales petites et tuberculaires, ventrales plus grandes et lisses.



Fig. 1: *Liolaemus forsteri* sp. n. Holotype
A. Vue dorsale; B. Vue ventrale.

Description: Narines obliquement orientées vers les côtés et le dessus. Rostrale environ deux fois plus large que haute. Ecailles de la tête, bombées et cabossées. Deux internasales bordant la rostrale, suivies de 4 écailles dont les 2 externes (supranasales) sont allongées. Entre ces écailles et les préfrontales, à peine reconnaissables, une zone vaguement pentagonale comprenant 17 écailles irrégulières parmi lesquelles on peut distinguer 3 impaires et 6 paires, plus 2 écailles intercalaires petites et asymétriques. Frontale divisée en trois, dont la portion antérieure creusée de deux sillons en y, et deux portions postérieures, celles-ci séparée des écailles pariétales par un groupe de 5 écailles. Interpariétale pyriforme et déprimée, suivie d'une petite écaille comprimée latéralement, elle même flanquée de deux écailles relativement grandes et hautes qui semblent être les pariétales. Cinq sus-oculaires, séparées de la zone frontale (interorbitaire) par une rangée d'écailles et des surciliaires par 3 rangées d'écailles. 9 à 11 surciliaires, divisées en 1) un groupe antérieur de 5 ou 6 dont la première s'étend sur la région frénale, étant séparée de la nasale par deux écailles, les suivantes se recouvrant jusqu'à la dernière et 2) en groupe postérieur de 4 ou 5 qui se suivent plus ou moins normalement. Une seule série d'écailles entre la sous-oculaire et les labiales supérieures. 11–12 labiales supérieures, bordées d'autres écailles intrabuccales plus peti-

	forsteri (1♂)	multiformis (5♂♂, 5♀♀)	
G4D/MA	1,90	2,32 - 3,00 (♂♂)	2,80 - 3,57 (♀♀)
1D/MA	2,74	3,52 - 4,64 (♂♂)	3,00 - 3,84 (♀♀)
5O/MA	6,89	8,80 - 11,01 (♂♂)	7,92 - 9,28 (♀♀)
lR/lTh	13,57	25,26 - 31,13 (♂♂)	25,19 - 30,25 (♀♀)
lR/LT	11,15	16,01 - 19,37 (♂♂)	17,13 - 19,43 (♀♀)
RIN/LT	8,88	9,52 - 11,57 (♂♂)	10,89 - 13,13 (♀♀)
Lsb/LT	20,45	24,61 - 30,48 (♂♂)	25,00 - 27,27 (♀♀)
lsy/LT	14,87	15,46 - 20,86 (♂♂)	17,68 - 19,43 (♀♀)
hTy/LT	14,13	15,45 - 17,05 (♂♂)	15,63 - 18,86 (♀♀)
1D/lAB	32,79	38,85 - 49,07 (♂♂)	52,17 - 62,75 (♀♀)

Tab. 1: Les meilleurs caractères de proportions. Premières mesures en % des secondes.
MA = museau-anus; LT = longueur de la tête; G4D = griffe du 4e doigt; 1D = 1er doigt; 5O = 5e orteil; lR = largeur de la rostrale; lTh = largeur du thorax (entre aisselles); RIN = contact entre la rostrale et les internasales; Lsb = longeur de la sous-oculaire; lsy = largeur de la symphysiale; hTy = hauteur de l'ouverture auriculaire; lAB = largeur d'un avant-bras.

tes à partir de la 8e. 7 labiales inférieures, la dernière sous la 8e supérieure. Ecailles temporales plus ou moins tuberculaires. Ouverture tympanique étroite à bord antérieur concave dans sa moitié dorsale, garni de 10–12 écailles tuberculaires non différenciées, à bord postérieur droit garni d'écailles granuleuses et minuscules, surplombé par la peau du cou fortement plissée. 4 plis apparents de chaque côté du cou, un pli oblique partant de l'oreille et trois plis verticaux, le premier croisant le pli oblique, le deuxième en rejoignant l'extrémité postérieure et pénétrant entre les grandes écailles de la gorge, le 3e (anté-humeral) s'arrêtant à ces écailles.

Ecailles dorsales petites, subconiques et juxtaposées, séparées par de minuscules granules intercalaires, environ 50 d'un côté à l'autre. Ecailles ventrales plus grandes, lisses, imbriquées, environ 30 d'un côté à l'autre. Ecailles gulaires, préanales, sous caudales et sous les membres postérieurs semblables aux ventrales. Ecailles de la partie supérieure des membres semblables aux dorsales ou aux temporales au dessus de la cuisse et de la jambe; celles de la face postérieure de la cuisse granuleuses comme celles du cou, mais à peine convexes. Ecailles dorsales de la queue disposées en verticilles à partir du premier centimètre suivant le cloaque, souvent faiblement carénées, à bord postérieur en général relevé, proximalement plus larges que longues et devenant plus longues que larges distalement. 6 pores préanaux. Lamelles infradigitales multicarénées (2 à 4) : 18 sous le 4e doigt, 20 (ou 25 en comptant les moins larges de la base) sous le 4e orteil. Longueur de la tête = 32 écailles dorsales (depuis le bord postoccipital).

Dans l'alcool, noirâtre avec écailles individuelles bleues, plus nombreuses sur les flancs et surtout les côtés du cou, la tête brun noirâtre. Ventre bleu sombre, les écailles bordées de clair d'un bleu plus clair sur les côtés et sous la gorge.

Affinités: Cette espèce, remarquable par ses proportions massives, ne ressemble à aucune autre. Parmi celles dont elle est le moins différente, on peut citer *multiformis, buergeri, kriegi, leopardinus* et peut être *kingi*. De *multiformis*, qui vit dans la même région, elle diffère par ses écailles dorsales plus petites plutôt coniques que légèrement carénées,

plus nombreuses aussi (80 au lieu de 60–70), l'absence de dessins distincts (dans l'alcool) et sa taille plus forte (MA = 103 mm au lieu de 70–90).

Les autres espèces plus ou moins comparables à *forsteri* ont toutes des taches ou pigmentations caractéristiques contrastant avec l'uniformité de *forsteri;* elles ont aussi moins de pores préanaux (2–4) sauf *kingi.* Voir aussi la table 1.

Dédicace: Cette espèce est cordialement dédiée au Dr. Forster, directeur honoraire de la Zoologische Staatssammlung, qui l'a découverte à une altitude exceptionnellement élevée, même pour ce genre notoirement alticole.

Liolaemus ortizi sp. n.

Holotype: 1♂ (ZSM 647/1979 fig. 2–A et B) Cuzco, Peru, sans autre information.
Paratype: 1♂ (MCZ 11 061) Peak «A», Depto Cuzco, Peru, ± 4250 m, Yale Peruvian Expedition 1915

Diagnose: Une espèce de taille moyenne, à écailles assez grandes et imbriquées, les dorsales fortement carénées, les ventrales lisses, irrégulièrement tachetée avec ligne vertébrale claire, à 5–7 pores préanaux, 47–52 écailles autour du corps.

Description: Narines obliquement orientées vers les côtés et le dessus. Rostrale presque 2 à $2^3/_4$ fois plus large que haute. Ecailles de la tête légèrement bombées et à peu près

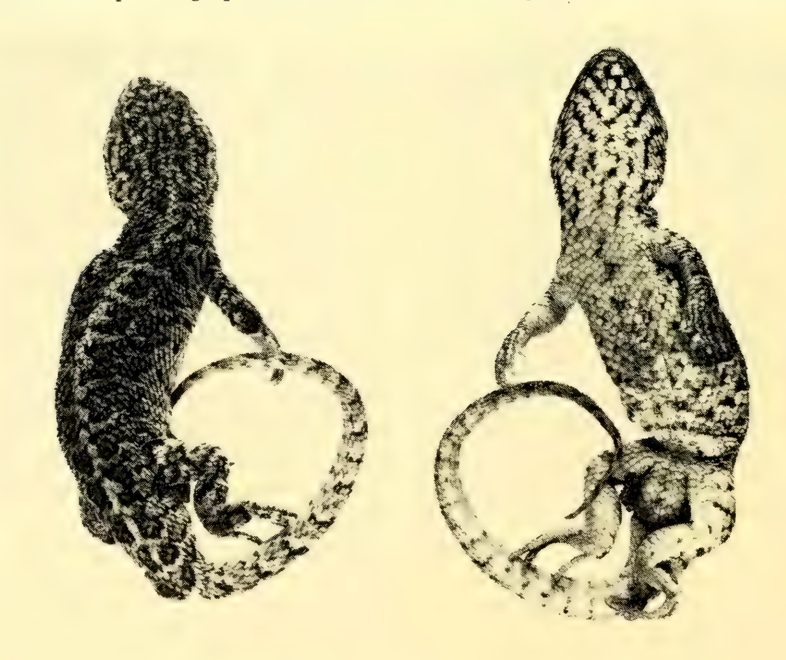


Fig. 2: *Liolaemus ortizi* sp. n. Holotype
A. Vue dorsale; B. Vue ventrale.

lisses. 3 (2 chez le paratype) internasales dont la centrale est en retrait et les latérales séparent la rostrale de chaque nasale. Entre les internasales et les préfrontales, le dessus du museau montre 12 écailles, 3 grandes paires médiales dont les deux premières se touchent, 2 petites paires alternant avec les précédentes et deux impaires postérieures séparant celles de la dernière paire.[1]) Frontale irrégulierement divisée en quatre (en deux, chez le paratype), séparée des pariétales par 2 frontopariétales. Interpariétale pentagonale encadrée par 2 paires de pariétales. Trois ou quatre sus-oculaires séparées de la zone frontale (interorbitaire) par une rangée discontinue d'écailles et des surciliaires par 1 à 2 rangées d'écailles assez grandes. 7 surciliaires, la 4e en contact avec la 6e par dessus la 5e. Une seule série d'écailles entre la sous-oculaire et les labiales supérieures. 6 à 7 labiales supérieures. 4–5 labiales inférieures, la dernière sous la 5e supérieure ou sous la 5e et la 6e (4e ou 4e et 5e chez le paratype). Ecailles temporales légèrement bombées, les supérieures plus petites et un peu carénées. Ouverture tympanique ovale, bordée en avant et au dessus par 6 ou 7 écailles plus petites que les temporales, en arrière et en dessous par une douzaine de granules semblables à ceux des côtés du cou. Peau latérale du cou formant des plis, deux antéhuméraux et un longitudinal. Ecailles dorsales imbriquées et carénées, environ 22 à 26 d'un côté à l'autre. Ecailles ventrales imbriquées et lisses non nettement différentes des dorsales, sauf par l'absence de carène; environ 22 à 30 d'un côté à l'autre. Ecailles gulaires, préanales, sous-caudales proximales, sous les membres postérieurs semblables aux ventrales. Sur la partie supérieure des membres et de la queue, écailles semblables aux dorsales de même que les écailles sous-caudales distales. Région axillaire et face postérieure des cuisses couvertes d'écailles granuleuses semblables à celles des côtés du cou.

5–7 pores préanaux bien développés. Lamelles infradigitales distinctement tricarénées: 14 à 16 sous le 4e doigt, 18 à 20 sous le 4e orteil. Longueur de la tête (depuis le bord postérieur de l'occipitale) = 12–13 écailles dorsales.

Coloration brunâtre (dans l'alcool), la zone vertébrale claire flanquée de 7 ou 8 paires de taches noirâtres moins sombres au centre, a bord médial incurvé, se prolongeant confusément sur les flancs. 3 paires de taches supplémentaires sur la base de la queue. Tête irrégulièrement tachetée. Parties inférieures claires parcimonieusement tachetées, sauf la gorge où la disposition en chevrons apparaît.

Affinités: Moins extraordinaire que *L. forsteri, L. ortizi* semble cependant comme lui se rapprocher assez de *L. multiformis*. Il en diffère par sa taille moindre (52–64 mm au lieu de 70–90 mm), ses écailles plus grandes, moins nombreuses (47–52 autour du corps au lieu de 60–70), plus nettement carénées et pointues. Parmi les différences morphométriques, citons en deux, qui en relation l'une avec l'autre font un rapport largement diagnostique. La longueur occupée par 5 écailles dorsales comprend 3, 4 à 4 fois celle de la griffe du 4e doigt, mais au maximum un peu plus de 2 fois chez *multiformis*.

Dédicace: L'auteur avait pensé dédier cette espèce à la mémoire du regretté W. Hellmich qui contribua tellement à la connaissance du genre *Liolaemus*. Mais le Dr. J. C. Ortiz, de Valparaiso, attira son attention sur le fait que Donoso-Barros (1974) avait déjà décrit un *L. hellmichi* dans un travail dont il n'avait pas eu connaissance. Il a donc transféré à J. C. Ortiz, cet hommage également mérité.

---

[1]) 16 écailles chez le paratype, dont 3 impaires et une asymétrique droite entre les nasales, la troisième paire médiale très grande.

Liolaemus scapularis sp. n.

Holotype: 1♂ (ZSM: 648/1979) Nacimiento, Prov. Catamarca, Argentine VIII–1922. Col. Welser.
Paratypes: 2♀♀, 3 juv. (ZSM 649/1979), de même provenance; 1♂, 3♀♀ (ZSM 650/1979, 651/1979) Famabalasto, Prov. Catamarca, Argentine, 1922, Welser; 1♂, 1 juv. (FML 00947), Santa Maria, Prov. Catamarca, Argentine, 25-II-1980. Col. O. Pagaburo; 1♂ (FML 00948) Colalao del Valle, Prov. de Tucumán, Argentine, 20-III-1980. Col. O. Pagaburo; 12♂♂, 5♀♀, 12 juv. (FML 01126), Santa Maria, Prov. de Catamarca, Argentine, 1915, sans autre information.[2])

Diagnose: Une espèce de taille assez petite, de coloration pâle, deux grandes taches noires arrondies sur l'épaule, nombreuses taches noires arrondies sur la gorge, la poitrine et le ventre, symphysiale étroite, narines supères et peu éloignées, pores préanaux présents chez la femelle.



Fig. 3: *Liolaemus scapularis* sp. n. Holotype
A. Vue dorsale; B. Vue ventrale.

Description: Narines sur le dessus du museau. Rostrale beaucoup plus large (environ $2^1/_2$ fois) que haute. Ecailles de la tête, peu ou modérément bombées, lisses. 2 internasales bordant la rostrale suivies de 3 écailles allongées séparant les nasales. Entre ces 3 écailles et les préfrontales, une zone trapézoïdale d'une douzaine d'écailles irrégulières, parmi lesquelles on peut tout au plus distinguer comme éléments symétriques deux écailles impaires (une antérieure et une postérieure) et une paire postérieure. Frontale irrégulièrement divisée en 7 écailles. 6 écailles frontopariétales. Interpariétales encadrée par deux petites

²) Cette belle série a été restituée à la FML peu avant la mise sous presse du travail. Comme elle appartient manifestement à *scapularis*, on a jugé utile d'en faire des paratypes, mais on n'a pu en tenir compte dans l'analyse de la variation.

pariétales antérieures et deux grandes pariétales postérieures. 7–8 sus-oculaires complètement séparées de la zone frontale par une rangée de petites écailles et des surciliaires par 3 rangées d'écailles. 10 surciliaires, la 5e en contact avec la 7e par dessus la 6e qui tout comme la 8e, n'atteint pas le bord supérieur de la série. Double ou triple série d'écailles entre la sous-oculaire et les labiales supérieurs, sauf sur une longueur de 2 écailles où il n'y en a qu'une. 9 labiales supérieures bordées de petites écailles intralabiales à partir de la 7e. 7 labiales inférieures, la dernière sous la 7e supérieure. Ecailles temporales légèrement bombées, les supérieures plus petites et un peu carénées. Ouverture tympanique bordée par 5–6 écailles temporales en avant, et 16–20 granules postérieurs. Peau du cou formant des plis parmi lesquels dominent un pli sub-horizontal, d'où partent vers le bas deux ou trois plis verticaux.

Ecailles dorsales petites, imbriquées et carénées, les latéro-dorsales un peu plus grandes, les latérales un peu plus petites environ 30 d'un côté à l'autre. Ecailles ventrales un peu plus grandes, imbriquées et lisses, environ 30 d'un côté à l'autre, les autres écailles des surfaces inférieures sont semblables sauf les sous-caudales distales qui sont carénées. Ecailles des parties dorsales semblables aux ventrales. Région axillaire et face postérieure des cuisses couvertes d'écailles granuleuses sembables à celles des côtés du cou, mais la partie proximale de la face postérieure de la cuisse porte un groupe de grosses écailles épineuses.

7 pores préanaux. Lamelles infradigitales : 19, tricarénées sous le 4e doigt, 24 (unicarénées) sous le 4e orteil.

Longueur de la tête (depuis le bord postérieur de l'occipitale) = 17 écailles dorsales.

Coloration générale beige, avec 8 paires de taches dorsales et six paires de taches latéro-dorsales plus sombres, la troisième paire dorsale presque noire, les quatre premières paires latéro-dorsales franchement noires, la paire scapulaire plus grande et très frappante, d'où le nom donné à l'espèce. Parties ventrales plus claires, mais ornées de nombreuses taches noires arrondies plus nettes et plus grandes sur la gorge.

Variabilité: En général, seule la paire de taches latéro-dorsales scapulaires tranche par sa noirceur d'encre sur la couleur fondamentale claire.

Le nombre d'écailles occupant la zone nasopréfrontale varie de 11 à 16 avec un à trois éléments impairs, une à cinq paires d'éléments symétriques. La frontale peut être divisée en deux à sept plaques. De 4 à 11 fronto-pariétales. Les pariétales antérieures peuvent manque et dans un cas, l'une d'elles est soudée à celle qui la suit. Les sus-oculaires sont généralement au nombre de six, parfois de cinq, de sept ou de huit (holotype). Huit à dix surciliaires, les 5e à 8e pouvant être exclues du bord supérieur, seules ou en diverses combinaisons. La double série d'écailles séparant la sous-oculaire des labiales supérieures peut se réduire à une seule sur la longueur de une à trois écailles. 8 à 10 labiales supérieures. De 6 à 9 labiales inférieures, la dernière en général sous la 6e supérieure, mais parfois la 5e ou la 7e. De 26 à 34 écailles dorsales en travers du corps. De 23 à 30 écailles ventrales en travers du corps. De 54 à 60 écailles autour du corps. De 6 à 10 pores préanaux chez les mâles, de 2 à 6, moins développés, chez les femelles. De 18 à 21 lamelles sous le 4e doigt, de 22 à 26 sous le 4e orteil. La longueur de la tête comprend de 16 à 18 écailles dorsales.

Couleur en vie: Les paratypes (♂♂) de Santa Maria et Colalao del Valle ont été vus vivants. Leur couleur diffère peu de spécimens de collection, mais la teinte fondamentale est légèrement bleutée, tandis que le dessous des cuisses porte une zone ovoide centrale d'un jaune verdâtre.

Affinités: *L. scapularis*, avec ses taches scapulaires et sa double rangée d'écailles entre la sous-oculaire et les labiales appartient nettement au groupe *wiegmanni*, avec *occipitalis* et *lutzae*. D'autres caractères morphométriques de ce groupe, jusqu'ici ignorés, le confirment: ce sont la très grande longueur des griffes, la relative brièveté des cinquièmes doigts et orteils, la petitesse de la symphysiale, l'étroitesse de la zone frontale (espèce interorbitaire). En outre la présence plus ou moins fréquente des pores préanaux chez la femelle. *L. scapularis* se distingue aisément de *L. wiegmanni* par ses écailles plus nombreuses (56–60 au lieu de 45–50) et plus petites et ses griffes beaucoup plus longues. En fait, ces deux caractères donnent une proportion bien diagnostique: la longueur de la griffe du 4e orteil va toujours plus de deux fois dans une rangée oblique de 5 écailles dorsales chez *wiegmanni*, toujours moins de deux fois chez *scapularis*. Ce dernier est aussi plus pâle que *wiegmanni* avec la gorge ornée de taches noires arrondies (ne formant pas de chevrons comme chez beaucoup d'autres espèces) qui manquent chez *wiegmanni*. Cependant, *L. scapularis* ressemble davantage à *L. occipitalis* et *L. lutzae*, justement par la taille des écailles, la longueur des griffes et sa coloration pâle.

Néanmoins, les données morphométriques montrent des différences considèrables. Voici quelques unes des plus accentuées. La longueur de la symphysiale est supérieure à la distance qui sépare les plaques nasales chez *scapularis*, inférieure chez *occipitalis*, sauf dans un cas. La longueur de la zone préanale (de la fente cloacale au niveau du bord postérieur des cuisses), toujours beaucoup plus grande chez les màles que chez les femelles, est aussi nettement plus grande chez les femelles de *scapularis* que chez celles d'*occipitalis* :3,86 à 6,56% de la longueur du corps au lieu de 6,2 à 8,1. La légère superposition est due à l'allomètrie et n'est donc qu'apparente. La longueur du contact entre la rostrale et les internasales va plus de deux fois dans la longueur occupée par 5 rangées transversales d'écailles ventrales chez *scapularis*, moins de deux fois chez *lutzae*. Il en est de même pour la distance entre les écailles nasales comparée à la longueur du 5e doigt.

«Depuis que ces lignes ont été écrites, J. M. Cei fit remarquer à l'auteur que *L. scapularis* est plus voisin encore de *L. multimaculatus* Duméril et Bibron que de *L. wiegmanni*. Cette espèce n'avait pas été prise en considération à cause de son appartenance, temporaire, il est vrai, au genre *Ctenoblepharis*. Une comparaison morphométrique eut tôt fait de confirmer l'opinion de Cei: *L. scapularis* représente certainement le membre le plus septentrional et le plus alticole de la super espèce *multimaculatus*, laquelle appartient elle même au groupe *wiegmanni*.»

Remerciements

Il m'est agréable de remercier ici le Deutscher Akademischer Austauschdienst dont l'aide m'a permis de travailler deux mois à la Zoologische Staatssammlung de Munich. Son directeur, le Dr. Fittkau et l'herpétologiste le Dr. U. Gruber m'ont cordialement accueilli et aidé de diverses manières. Je dois également à Omar Pagaburo, technicien à la Fundación Miguel Lillo, la capture de deux paratypes de *L. scapularis*.

Enfin, il m'est agréable de témoigner ici ma reconnaissance au Dr. J. M. Cei, qui commenta très utilement la position systématique de *L. scapularis*.

Bibliographie

PETERS, J. A. & R. DONOSO-BARROS 1970: Catalogue of the neotropical Squamata; part II, Lizards and Amphisbaenians. – US Nat. Mus. Bull. **297** (I–VIII): 1–293

SNEATH, P. H. A. & R. SOKAL 1973: Numerical Taxonomy. – Greeman and Co., San Francisco: 573 pp.

Adresse de l'auteur:
Prof. Dr. R. F. Laurent, Instituto Miguel Lillo,
Miguel Lillo 251, 4000 Tucumán, Argentinia

Angenommen am 15. 9. 1981

SPIXIANA	5	2	149–170	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

A Revision of some Western Palaearctic Oxytorine Genera Part II Genus Eusterinx

(Hymenoptera, Ichneumonidae)

By G. van Rossem

Plant Protection Service Wageningen

Abstract

A key to the Palaearctic Oxytorine Genera is given.

A new Genus *Proeliator* is introduced with two new species, viz. *P. proprius* (Type species) from the Palaearctic and *P. captiosus* from Alaska (U. S. A.).

Redescriptions of Western Palaearctic species of *Eusterinx* Förster are presented with keys for the identification. Five new species are proposed: *E. aquilonigena; E. circaea; E. disparilis; E. tartarea; E. refractaria.*

The Genus *Ephalmator* van Rossem, 1980 is a synonym of *Plectiscidea* Viereck, 1914.

Acknowledgements

The author is particularly grateful to Dr. Henry Townes for sending his extensive series of *Eusterinx* and some related material.

I was privileged to study the Förster collection in the Zoologische Staatssammlung at München and I thank Dr. E. J. Fittkau and Mr. E. Diller for their kind hospitality.

For the loan of important type material and specimens I am indebted to the following persons: Dr. E. Haeselbarth, München; Dr. L. Hoberlandt, National Museum of Natural History, Praha; Prof. Dr. habil. G. Morge, Custodia Dipterorum Collectionis Strobl, Eberswalde-Finow (DDR); Drs. C. J. Zwakhals, Arkel (Netherlands).

Key to the palaearctic genera of Oxytorinae[1])

1. Hind margin of apical truncation of scape membranous and in dried specimens somewhat infolded, the scape inflated and with a very oblique apical truncation. Areolet absent. Ovipositor shorter than apical truncation of gaster. First tergite long and approximately straight, its spiracle at or in front of middle. . . . . *Megastylus*

– Hind margin of apical truncation of scape not membranous. Otherwise not entirely as above 2

[1]) On the ground of the key by Townes, 1971

2. Second recurrent vein with one bulla 3

– Second recurrent vein with two bullae 5

3. Head strongly protuberant just below antennal sockets. Apical fringe on hind side of hind tibia dense, its uper end slanted basad. Nervulus distad of basal vein by about 0.65 its length .... *Microleptes*

– Head not strongly protuberant below antennal sockets. Apical fringe on hind side of hind tibia not unusally dense, its upper end not slanted basad. Nervulus approximately opposite basal vein 4

4. First abdominal segment slender, its sternite ending behind the middle. Areolet present except in one species. Apical 0.3 of female gaster compressed. Ovipositor sheath very broad, almost flat .... *Oxytorus*

– First abdominal segment rather stout, 1.1 to 2.0 as long as wide. Areolet absent. Ovipositor sheath not wide and flattened .... *Hemiphanes*

5. Apex of first sternite in front of the middle of its tergite, the sternite not fused with its tergite. Glymma present (but shallow), except in *Hyperacmus* 6

– Apex of first sternite at or behind the middle of its tergite, the sternite usually fused with its tergite. Glymma absent 15

6. Epipleura of tergites 2 and 3 not separated by a crease 7

– Epipleura of tergite 2, and usually of tergite 3, separated by a crease 8

7. Areolet absent. Discoidella present and strong. Propodeum sculptured, with median and sublateral carinae present. Ovipositor not surpassing end of gaster .... *Hyperacmus*

– Areolet present .... 7[a]

7[a]. Propodeum smooth, lacking median carinae and the sublateral carinae absent or present only near hind end of propodeum. Basal and apical transverse carinae absent . *Aperileptus*

– Propodeum not smooth. Median carinae present from apical transverse carina towards base of propodeum. Sublateral carinae present. Apical transverse carina present .... *Plectiscidea*

8. Areolet present (*Entypoma* will key throught both halves of the couplet) 9

– Areolet absent 10

9. Clypeus about 2.3 as wide as long. Ovipositor with a subapical dorsal notch .... *Kentrotryphon*

– Clypeus about 1.3 to 1.7 as wide as long. Ovipositor with a faint subapical dorsal impression .... *Entypoma*

10. Portion of cubitus between intercubitus and second recurrent vein less than 0.3 as long as second recurrent vein 11

– Portion of cubitus between intercubitus and second recurrent vein 0.5 to 0.7 as long as second recurrent vein 14

11. Nervellus inclivous. Male flagellum with apex of third segment and base of fourth segment not notched on outer side 12

– Nervellus vertical or reclivous. Male flagellum with apex of third segment and base of fourth segment roundly notched on outer side 13

12. Clypeus 1.3 to 1.6 as wide as long. Tip of mandible moderately twisted .... *Entypoma* (in part)

– Clypeus about 3.0 as wide as long. Tip of mandible hardly at all twisted ..... *Allomacrus*

13. Occipital carina broadly interrupted dorsally. Tip of mandible strongly twisted so that lower tooth is obliquely behind upper tooth. Front wing 3.0 to 4.7 mm long. .... *Apoclima*

– Occipital carina complete dorsally. Tip of mandible not twisted. Front wing 6.5 to 7.9 mm long .... *Cylloceria*

14. Notaulus present, with a short vertical carina on its front side. First tergite 1.5 to 2.2 as long as wide. Discoidella present. Ovipositor sheath 1.4 to 2.6 as long as hind tibia .... *Aniseres*

– Notaulus present or absent, when present without a vertical carina on its front side. First tergite 1.9 to 3.6 as long as wide. Discoidella present or absent. Ovipositor sheath about 0.15 as long as hind tibia .... *Pantisarthrus*

15. Epipleura of tergites 2 and 3 not separated by a crease 16

– Epipleura of tergite 2, and usually also of tergite 3, separated by a crease 17

16. Petiolar area of propodeum about 1.25 as long as combined areola and basal area in male, about 1.8 as long in female. First tergite mat to subpolished, arched. Flagellar segments of female rather stout, the second flagellar segment about 4.0 as long as wide. Clypeus very narrow, its foveae large or very large .... *Dialipsis*

– Petiolar area of propodeum around 1.2 as long as combined areola and basal area. First tergite strongly mat, flat above to somewhat arched. Flagellar segments of female slender, the second flagellar segment 4.2 to 6.0 as long as wide. Clypeus of moderate width to narrow .... *Plectiscidea*

17. Tip of mandible as seen from outer side, very narrow and with a single point, the tip twisted by 80° to 90° so that lower tooth is inside, or the lower tooth sometimes lacking. Ovipositor sheath 0.4 to 2.5 as long as apical depth of gaster 18

– Tip of mandible, as seen from outer side, moderately narrow but with lower tooth visible, the tip not twisted or only moderately twisted. Ovipositor sheath at least 0.5 as long as apical depth of gaster 19

18. Discoidella entirely lacking. Scape not especially large. Ovipositor sheath 1.0 to 2.5 as long as apical depth of gaster .... *Eusterinx*

– Discoidella often present, at least as a trace, in those species with discoidella lacking the scape very large. Ovipositor sheath about 0.4 as long as apical depth of gaster .... *Helictes*

19. Areolet absent, the intercubitus short or obliterated by approximation or touching of radial and cubital veins. Tergites 1 and 2 polished and usually without wrinkles. Worldwide .... *Proclitus*

– Areolet present, or if absent the intercubitus moderately long 20

20. Ovipositor upcurved. Flagellum without tyloids. Hind femur rather stout (about 3× as long as wide). Groove between face and clypeus often little developed. Clypeus rather flat. .... *Laepserus*

– Ovipositor straight. Flagellum often with tyloids. Hind femur not exceptionally stout .. 21

21. Maximum length of ovipositor 0.22–0.26 of length front wing 22

– Maximum length of ovipositor not beyond 0.16 of length front wing 23

22. Relatively large specimens. Front wing about 5.0 mm. Females with inner eye margins parallel. Postannellus very slender, 7.0–9.0 as long as wide. Mesoscutum with strong and deep notauli, meeting in centre. Hind tibia long and slender. First and second tergite with rough sculpture, following tergites gradually more smooth. Ovipositor 0.25 of length front wing. Western Palaearctic Region .... *Phosphorus*[2])

– Smaller specimens, front wing 3.3–3.5 mm. Postannellus not conspicuously slender. Tyloids on flagellar segments 6–8. Notauli rather obsolete. Hind tibia not slender. First tergite coriaceous, following tergites for the greater part polished or coriaceous. Ovipositor long, 0.24–0.26 of length front wing. Holarctic Region .... *Proeliator* (page 152)

23. Claws of hind tarsus exceptionally large. Hind femur 3.5 as long as wide. Clypeus 1.6 as wide as long. Inner margins of eyes of both sexes converging to clypeus. .... *Catastenus*

– Claws of hind tarsus normal 24

24. Flagellum without tyloids. Females with inner eye margins strongly converging to clypeus. Ovipositor concealed within subgenital plate, except *Symplecis invisitata* with long ovipositor (0.16 of length front wing). .... *Symplecis*

– Flagellum with tyloids on segments 5–7, longitudinal carinae. Females with inner eye margins parallel. Ovipositor 0.1 of length front wing behind apex of gaster. .... *Plectiscidea*

Proeliator, new genus

Characteristics of the type species: *Proeliator proprius* nova species. Front wing 3.0–4.2 mm. The main character in which this genus differs from *Eusterinx* lies in the tip of the mandible which has the lower tooth visible, the tip not twisted, about half the length of upper tooth. In TOWNES' key (1971), page 183, this would lead to item 23 (*Blapticus*, *Symplecis* and *Catastenus*). We may conclude that the material concerned belongs to an undescribed genus and species.

Body moderately slender, the gaster depressed. Clypeus elliptical, basal margin convex, the rest weakly concave. Flagellum slender, tyloids on flagellar segments 6–8, somewhat flattened and polished areas. Epomia long. Notauli present, but rather faint. Scutellum without carina. Propodeum with all carinae, but without costula. Front wing with areolet. Second recurrent vein inclivous, with two bullae. Nervulus inclivous, meeting basal vein or slightly distally. Mediella strongly arched apically. Nervellus vertical, discoidella lacking. First tergite about 2.2 as long as wide, spiracles at 0.4 of length, coriaceous, median dorsal carinae present or obsolete, except for proximal part. Second tergite with coriaceous sculpture proximally, distally polished. Following tergites polished. Ovipositor straight. Two species are known from the Holarctic Region. The generic name is from the latin for warrior.

Characteristics of the holotype of *Proeliator proprius* mihi: Labels: Messaure, Swed., VIII. 18. 1972, leg. Karl Müller (coll. Townes, Ann Arbor). Holotype label of the present author. Female. Front wing 3.5 mm. Palpi yellow, long and slender. Mandible yellow,

[2]) See VAN ROSSEM, 1980. Spixiana (Suppl. 4) page 129.

lower tooth visible and shorter than upper tooth. Clypeus 2× as wide as long, somewhat concave, upper margin convex, with a few long erect hairs. Face polished, weakly convex, with widely placed subadpressed and erect long hairs. Frons and vertex polished. Vertex deep, head square. Occipital carina closed. Gena polished and wide. Scapus subcylindrical, pedicel large. Pronotum polished, epomia long. Mesoscutum strongly convex, polished, with widely placed subadpressed hairs. Notauli present, but rather faint, not meeting. Propodeum dorsally coriaceous, no costula present. Front wing with areolet. Legs slender, yellowish brown, with long hairs. All coxae polished. Fringe on hind tibia present. Mesopleurum polished, prepectal carina to about lower 0.3 of hind margin pronotum, not reaching margin. First tergite coriaceous. Median dorsal carinae only proximally present. Spiracles at 0.45 of length, no glymma present. Second tergite with some coriaceous sculpture proximally, further polished. Epipleura of second and third tergite separated by a crease. Following tergites polished. Second and further tergites have a row of widely placed hairs in distal 0.3 part and some scattered hairs more proximally. Ovipositor 0.24 of length front wing beyond apex of gaster, with a weak concave impression dorsally behind the tip. The sheath with widely placed, long erect hairs.

Characteristics of the male. Most characters of the male agree with the female holotype and these are not recapitulated. Tyloids on flagellar segments 6–8. First tergite coriaceous, second and third tergite for the greater part coriaceous. Hairs on tergites more spread than in the female.

The trivial name *proprius* is the latin for ,,characteristic".

Material examined. – Germany: 4♀, Nd Spessart, Lochmühle, 17.–22. IX. 1971, trap, leg. van Rossem (coll. van Rossem). Sverige: ♀, holotype, Messaure (Lapland), 18. VIII. 1972, leg. Karl Müller (coll. Townes); ♀♂, Messaure, 29. VIII. 1971, leg. K. Müller (coll. Townes); 2♀, Messaure, 12. IX. 1971, leg. K. Müller (coll. Townes); 2♀, Messaure, 9. X. 1971, leg. K. Müller (coll. Townes); ♀, Messaure, 18. VIII. 1972, leg. K. Müller (coll. Townes); 4♀, Messaure, 1. IX. 1972, leg. K. Müller (coll. Townes); 8♀, 1♂, Messaure, 7. IX. 1972, leg. K. Müller (coll. Townes); 2♀, Messaure, 22. IX. 1972, leg. K. Müller (coll. Townes); ♀, Messaure, 29. IX. 1972, leg. K. Müller (coll. Townes); 3♀, Messaure, 4. X. 1972, leg. K. Müller (coll. Townes). Except for the holotype, all specimens have been labelled paratype.

Proeliator captiosus, nova species

Characteristics of the holotype of *Proeliator captiosus* mihi: Labels: Mt. McKinley, 2500′, 15. VIII. 1954, Alaska (U. S. A.), leg. David Townes (coll. Townes, Ann Arbor). Holotype label of the author. Female. Front wing 3.3 mm. Palpi and mandible white. Lower tooth of mandible visible, but very small, giving the impression of a single toothed mandible. Clypeus 2× as wide as long, somewhat concave, upper margin convex, with some widely placed erect hairs. Malar space wide, anterior tentorial pits relatively large, open. Face polished, with widely placed hairs. Frons, vertex and gena polished. Vertex and gena wide. Head square. Occipital carina closed. Scapus subcylindrical, pedicel conspicuously large. Postannellus 4× as long as wide. Pronotum polished, epomia present. Mesoscutum rather convex, polished, notauli present but rather obsolete. Propodeum with the petiolar area well defined, median longitudinal carinae not present proximally. Front wing with areolet, nervulus rather inclivous. Nervellus somewhat reclivous. Me-

sopleurum highly polished, prepectal carina short, not reaching margin. Legs slender, including coxae yellow. Hind coxae somewhat coriaceous. Last tarsal joint robust, claws strong. First tergite coriaceous, median dorsal carinae not present. Spiracles at 0.5 of lenght. Epipleura of second and third tergite separated by a crease. All following tergites brown and polished, with sparse, short, erect hairs. Ovipositor 0.26 of length front wing beyond apex of gaster. Sheath with long erect hairs.

Male. – Unknown.

The trivial name *captiosus* is the latin for deceptive.

Material examined. – U. S. A.: ♀, holotype, Mt. McKinley, 2500′, 15. VIII. 1954, Alaska, leg. David Townes; ♀; paratpye, Mt. McKinley, 2000′, 14. VIII. 1954, Alaska, leg. David Townes; ♀, paratype, Mt. McKinley, 2500′, 15. VIII. 1954, Alaska, leg. David Townes (all coll. Townes, Ann Arbor).

A revision of the genus Eusterinx

Key to Eusterinx females

The females of *Eusterinx minima* (Strobl) and *E. tartarea* nova species are unknown.

1. Front wing without areolet 2
– Front wing with areolet 5

2. Propodeum with apophyses 3
– Propodeum without apophyses 4

3. Eyes conspicuously hairy and convergent towards clypeus. Tergites one, two and three coriaceous. Ovipositor 0.27 of length front wing beyond apex of gaster .... *E. disparilis* nova species (page 159)
– Eyes not hairy or only very indistinctly, but they do converge towards clypeus. Tergites one and two finely striated, also tergite three may show vague striation. Ovipositor 0.2 of length front wing beyond apex of gaster ...... *E. alpigena* (Strobl) (van Rossem 1980)

4. Eyes hairy, stronly convergent towards clypeus. Malar space absent, eye margin touching clypeal margin .... *E. pusilla* (Zetterstedt) (page 159)
– Eyes without hairs and not convergent towards clypeus. Head square, vertex deep. Mandible turned inwards, with a sharp upper and lower tooth. Second tergite slightly striated or with some rough longitudinal sculpture or second tergite coriaceous or polished. Some specimens have conspicuous thyridia .... Females of the *Oligomera Group* (page 162)

5. Propodeum with apophyses 6
– Propodeum without apophyses 7

6. Propodeum with strongly developed apophyses. Eyes convergent towards clypeus. Tergites one, two and three coriaceous. Tergite four proximally coriaceous. Ovipositor 0.14 of length front wing beyond apex of gaster .... *E. circaea* nova species (page 157)
– Propodeum with weak apophyses brought on by the slightly lamelliform apical transverse carina. Eyes not convergent towards clypeus. Tergites one and two coriaceous. Tergite

three only proximally somewhat coriaceous. Ovipositor 0.25 of length front wing beyond apex of gaster .... *E. refractaria* nova species (page 158)

7. Second and third tergite with different sculpture of proximal and distal half. These areas separated by a groove. .... *E. inaequalis* VAN ROSSEM, 1980

– Second and third tergite not so 8

8. Second tergite coriaceous and with longitudinal striation, thyridia strong, hind margin polished, yellow. Ovipositor slightly upcurved, about 0.23 of length front wing beyond apex of gaster .... *E. tenuicincta* (FÖRSTER) (page 160)

– Not this combination of characters 9

9. Inner margins of eyes not convergent towards clypeus. Front wing 3.0–4.2 mm long. Lower tooth of mandible visible, the tip not twisted. First tergite and the greater part of second tergite coriaceous. Ovipositor 0.2 of length front wing beyond apex of gaster .... *Proeliator proprius* nova species (page 152)

– Inner margins of eyes weakly convergent towards clypeus. Front wing about 3.0 mm long. Mandible turned inward, with sharp upper tooth. Proximal half of second tergite with very fine longitudinal striation, distal part polished. All following tergites polished. Ovipositor 0.14 of length front wing beyond apex of gaster .... *E. aquilonigena* nova species (page 156)

Key to Eusterinx males

Males of the *Oligomera* Group are included in this key. Males of *Eusterinx circaea*, nova species and *E. disparilis*, nova species are unknown.

1. Front wing without areolet 2

– Front wing with areolet 9

2. Propodeum with strong apophyses. First, second and third tergite striated. Six flagellar segment with a tyloid, a concave polished area . *E. alpigena* (STROBL) (VAN ROSSEM, 1980)

– Propodeum without apophyses 3

3. Second tergite with large thyridia. No tyloids present 4

– Second tergite without, or with weakly indicated thyridia 5

4. Postannellus 2× as long as wide, all following segments of flagellum of the same length. No tyloids present. Setae on flagellar segments erect. Thyridia in proximal corners of second tergite conspicuous, yellow in colour. Second tergite proximally with some coriaceous sculpture, all following tergites polished . *E. obscurella* FÖRSTER[3]) (page 167)

– Postannellus 3× as long as wide, following segments shorter. No tyloids present. Setae on flagellar segments erect. Thyridia on second tergite less conspicuous. Second tergite with longitudinal striation, distal margin and following tergites polished .... *E. subdola* FÖRSTER (page 165)

5. Antenna without tyloids 6

– Antenna with tyloids 8

6. Eyes hairy. Second tergite striated and with coriaceous sculpture. Hind femur notably slender, 7.4× as long as wide .... *E. pusilla* (ZETTERSTEDT) (page 159)

– Eyes not hairy. Hind femur not notably slender, about 4.2–4.3× as long as wide 7

7. Notauli strong, meeting in centre of mesoscutum. Second tergite with robust, coriaceous sculpture, except for polished apical margin .... *E. subdola* FÖRSTER (page 165)

– Notauli weakly indicated directly beyond mesoscutal margin. Second tergite polished, or with very weak coriaceous sculpture .... *E. pseudoligomera* GREGOR (page 168)

8. Antenna with tyloid on flagellar segment six. Second tergite polished or proximally somewhat coriaceous. In some specimens the second tergite is weakly striated .... *E. oligomera* FÖRSTER (page 163)

– Antenna with tyloids on flagellar segments six as well as on seven (the second tyloid is difficult to observe). There is an indication of a tyloid on segment eight of the flagellum. The flagellum is more robust than in *E. oligomera*. ..... *E. argutula* FÖRSTER (page 164)

9. Second and third tergites with a transverse groove (groove less developed on fourth tergite). The proximal and distal areas of these tergites have a variation in sculpture .... *E. inaequalis* VAN ROSSEM, 1980

– Second and third tergites not so 10

10. Antenna without tyloids. Hind femur stout, 3.8× as long as wide. Apophyses rather strong. First and second tergite entirely coriaceous, third tergite proximally coriaceous .... *E. tartarea* nova species (page 159)

– Antenna with tyloids 11

11. Propodeum with weak apophyses brought on by the slightly lamelliform apical transverse carina. Flagellar segments six and seven with a tyloid, a longitudinal carina. First and second tergite and proximal half of third tergite coriaceous. Tergite two, three and four with narrow apical margin yellow. Hind femur stout .... *E. refractaria* nova species (page 158)

– Propodeum without apophyses 12

12. Tyloids on flagellar segments 6–11, a flattened zone without setae. Second tergite for the greater part with longitudinal striation. Third tergite with some striation .... *E. aquilonigena* nova species (page 156)

– Tyloids on flagellar segments 6–8 or 6–9 13

13. Second and third tergite with longitudinal striation. Tyloids on flagellar segments 6–9 .... *E. tenuicincta* (FÖRSTER) (page 160)

– Second and third tergite coriaceous. Tyloids on flagellar segments 6–9 .... *E. minima* (STROBL) (page 161)

Eusterinx aquilonigena, nova species

Characteristics of the holotype of *Eusterinx aquilonigena*: Labels: Sverige: Skåne, IX. 1969, trap 1, leg. Bo Svensson (coll. Townes, Ann Arbor). Holotype label of the author. Female. Front wing 3.0 mm. Palpi white. Mandible turned inward, with sharp upper tooth. Lower tooth rather long, about 0.5 of length upper tooth. Clypeus brown, 1.5 as wide as long, concave, apical margin with a close row of bristles. Upper margin convex, with widely spaced long hairs. Anterior tentorial pits open, comparatively large. Face po-

[3]) This male is inserted tentatively. There is no male in FÖRSTER's Type material of *E. obscurella*.

lished, with a row of erect hairs along inner margins of eyes and two rows medially. Frons, vertex and gena polished. Gena with two rows of subadpressed hairs. Ocelli comparatively large. Scape sub-cylindrical, pedicel large. Pronotum polished, epomia present but weak. Mesoscutum polished, with subadpressed hairs. Notauli with a fine carina which runs from the front margin to upper level of mesoscutum. Propodeum with all carinae. Mesopleurum polished, prepectal carina to about the middle of pronotal margin, not reaching it. Front wing with areolet. Nervellus vertical. Legs slender, including coxae yellow. First gastral tergite coriaceous, median dorsal carinae developed to about the spiracles (at 0.4 of length), more distally partially present. The tergite medially rather convex. Ventrolateral and dorsolateral carinae defined. End of sternite at 0.5 of length. Second tergite with coriaceous, somewhat longitudinal striation on proximal half, distal part polished. Thyridia near basal margin, lying almost directly behind end of ventrolateral carina of first segment. All following tergites polished, brown. Ovipositor 0.19 of length front wing beyond apex of gaster.

Characteristics of the male paratype of *Eusterinx aquilonigena*: Labels: Sverige: Skåne, IX. 1969, trap 1, leg. Bo Svensson (coll. Townes). Paratype label of author. Male. Front wing 3.1 mm. Most of the characters of the male agree closely with the female. The following parts should be mentioned. Tyloids on flagellar segments 6–11, a flattened zone without hairs.[4]) Second tergite for the greater part with longitudinal striation, slightly more rough than in female. Third tergite proximally with some longitudinal striation. Following tergites polished.

The trivial name *aquilonigena* is from the latin for "have origin from the north".

Material examined. – Sverige: ♀, holotype, Skåne, IX. 1969, trap 1, leg. Bo Svensson; ♀, paratype, Skåne, VIII. 1969, trap 4, leg. Bo Svensson; ♀, paratype, Skåne, VIII. 1969, trap 4, leg. Bo Svensson; ♀, paratype, Skåne, VIII. 1969, trap 4, leg. Bo Svensson; ♀, paratype (bleached), Skåne, IX. 1969, trap 4, leg. Bo Svensson; ♀, paratype, Skåne, IX. 1969, trap 4, leg. Bo Svensson; ♂, paratype, Skåne, IX. 1969, trap 1, leg. Bo Svensson (all coll. H. Townes, Ann Arbor).

Eusterinx circaea, nova species

Characteristics of the holotype of *Eusterinx circaea*: Labels: Germany, Oberbayern, Hochstadt, 26. VIII. 1973, leg. Haeselbarth (coll. Haeselbarth). Holotype label of the author. Female. Front wing 5.2 mm. Palpi whitish. Mandible yellowish, the tip twisted, the upper tooth with a sharp point, the lower tooth inside and less than 0.3 as long. Clypeus convex, about as wide as long, rather strongly protruding, distally brown and apical margin medially curved inwards. Clypeus not distinctly separated from face by a groove. Malar space wide, about 0.5 the width of clypeus, with a strong groove between eye and clypeus. Face polished, with widely placed hairs. Inner eye margins converging towards clypeus. Frons polished, ocelli robust, OOL : POL = 6 : 4, rather closely arranged. Vertex narrow, occiput steeply sloping behind lateral ocelli. Occipital carina closed. Scape ovoid, antenna slender but short. Pronotum polished, almost without hairs, epomia present. Mesoscutum polished, with close, adpressed hairs. Notauli strong, with a sharp notch on mesoscutal margin. Scutellum and postscutellum rugulose. Scutellum without

---

[4]) unfortunately most of the antennae of this single male specimen were lost.

carina. Propodeum laterally with conspicuous long hairs, all carinae present. The median longitudinal carinae around the area superomedia are very strongly developed. Area superomedia open posteriorly. Apophyses very robust. Mesopleurum polished, ventrolateral margin rugulose and with longitudinal striation. Front coxae yellow and for the greater part polished. Middle coxae yellow brown, with rather long hairs, dorsally polished, ventrally rugulose. Hind coxae fuscous, with long hairs, rugulose, dorsally with a polished concavity lying towards the articulation with the trochanter. Front and middle legs yellow and slender. Hind femur more robust, brown, with rugulose sculpture and subadpressed hairs. Hind tibia and tarsus slender. Claws of all legs comparatively small. Front wing with areolet. Nervellus almost vertical, no discoidella present. First gastral segment with a slender petiole. Spiracle at 0.5 of length. Hind end of first sternite at 0.7 of length. First tergite coriaceous with weak longitudinal striation. Second, third and fourth tergite coriaceous, with apical margins polished and yellow. Following tergites polished. Ovipositor 0.14 of length front wing beyond apex of gaster.

The trivial name *circaeus* is from the latin for "enchanted".

Material examined. – Germany: ♀, holotype, Oberbayern, Hochstadt, 26. VIII. 1973, leg. and coll. Haeselbarth (München).

Eusterinx refractaria, nova species

Characteristics of the holotype of *Eusterinx refractaria*: Labels: Czecho-Slovakia: Kytin, Bohem. Czech. Jul. 1958, leg. J. Maček (coll. Townes). Holotype label of the author. Female. Front wing 2.9 mm. Clypeus rather convex, polished, 2× as wide as long. Face polished, with widely spread fine punctures. Malar space wide, about 0.4 of width face, with a distinct furrow. Frons vertex and gena polished. Antennae missing. Pronotum with distinct epomia. Mesoscutum with close, subadpressed hairs. Notauli strong, with a short carina from pronotal margin. Propodeum with all carinae, the apical transverse carina somewhat lamelliform and thus developing short apophyses. Mesopleurum polished, prepectal carina to about the middle of pronotal margin. Front wing with weakly indicated areolet. Nervellus vertical, not intercepted. Front and middle coxae yellow. Hind coxae coriaceous and brown. Hind femur stout. Claws of all legs strong. End of first sternite at 0.6 of length first tergite. First tergite with no dorsolateral and median dorsal carina. Second tergite and proximal part of third tergite coriaceous. Following tergites polished. All tergites with apical margin yellow. Ovipositor somewhat upcurved, 0.25 of length front wing beyond apex of gaster.

Characteristics of the male paratype: Labels: Sverige, Rostanga, Skåne, 3. VI. 1964, leg. M. Townes & C. West (coll. Townes). Tyloids on flagellar segments 6 and 7. Although this male is from a different locality, the agreement with the female is striking.

The trivial name *refractarius* is from the latin for "obstinate".

Material examined. – Czecho-Slovakia: ♀ holotype, Kytin, Bohem. Czech. July, 1958, leg. J. Maček (coll. H. Townes, Ann Arbor). Sverige: ♂, Rostanga, Skåne, 3. VI. 1964, leg. M. Townes and C. West (coll. H. Townes, Ann Arbor).

Eusterinx disparilis, nova species

Characteristics of the holotype of *Eusterinx disparilis*: Labels: Sverige: Messaure, 6. VII. 1972, leg. Karl Müller (coll. H. Townes, Ann Arbor) Holotype label of the author. Female. Front wing 3.5 mm. Clypeus convex, about 2× as wide as long, with erect, rather long, widely placed setae. Malar space about 0.3 of width face. Face polished with erect, widely spaced setae. Eyes hairy, converging towards clypeus. Frons, vertex and gena polished, with occasional subadpressed setae. Pronotum with epomia. Mesoscutum with adpressed hairs. Notauli meeting, with weak carina from pronotal margin. Scutellum striated. Propodeum coriaceous, with all carinae except apical carina of areola. Apophyses somewhat developed. Mesopleurum polished, with prepectal carina. Front wing with areolet not closed. Nervellus vertical. Legs slender, hind femur 6.3× as long as wide. First, second, third and fourth tergite coriaceous. Second to fourth tergite with apical margin yellowish brown. Ovipositor 0.28 of length front wing beyond apex of gaster.
The trivial name *disparilis* is from the latin for unequal, different.

Material examined. – Sverige: ♀ holotype, Messaure, 6. VII. 1972, leg. Karl Müller (coll. H. Townes, Ann Arbor).

Eusterinx tartarea, nova species

Characteristics of the holotype of *Eusterinx tartarea*. Labels: Italia: St. Peter, Ahrntal, Südtirol, 1350 m, M. 28. VIII. 1967, leg. & coll. Haeselbarth. Holotype label of the author. Male. Front wing 3.8 mm. Clypeus somewhat convex, polished, 1.3× as wide as long. Face polished, with widely placed erect to suberect setae. Malar space wide, about 0.3 of width face, with a furrow. Frons, vertex and gena polished, with rather long subadpressed hairs. Antenna without tyloids. Pronotum polished, with epomia. Mesoscutum with close, adpressed, rather long hairs. Notauli rather strong, proximally with a short carina from pronotal margin. Apical half of scutellum striated. Propodeum with all carinae and rather conspicuous apophyses. Mesopleurum polished, with prepectal carina to the middle of pronotal margin. Front wing with areolet. Nervellus vertical. Hind coxae fuscous, with rather rough coriaceous sculpture. Hind femur stout. End of first sternite at 0.6 of length tergite. First tergite coriaceous, with no median dorsal carinae. Lateral dorsal carina indicated. Second tergite for the greater part, third tergite only proximally coriaceous. Second tergite with a carina from spiracle to proximal margin. Following tergites polished. All tergites with rather long adpressed hairs.
The trivial name *tartareus* is from the latin for "from the nether world".

Material examined. – Italia: ♂ holotype, St. Peter, Ahrntal, Südtirol, 1350 m, M. 28. VIII. 1967, leg. & coll. Haeselbarth, München.

Eusterinx pusilla Zetterstedt

Tryphon pusillus Zetterstedt, 1838, Insecta Lapponica descripta. Sectio secunda. Hymenoptera. Lipsiae: 385, ♂ holotype.
Catomicrus trichops Thomson, 1888, Opusc. ent. 38 (Fasc. 12): 1291, ♀ lectotype.

Tryphon pusillus Horstmann, 1968, Opuscula Entomologica **33** (3): 317. Nomen oblitum.
Eusterinx pusilla: TOWNES, 1971, The Genera of Ichneumonidae Part 4: 203.

Characteristics of the holotype of *Tryphon pusillus*: Labels: Sverige: ♂, Björkv., leg. Zetterstedt (Entomological Museum, Lund). Holotype label of Horstmann, 1966. Male. Front wing 3.8 mm. Malar space narrow, 0.27 of width face. Face polished, with erect setae. Frons, vertex and gena polished. Antenna without tyloids. Eyes hairy and with inner margins parallel. Pronotum with strong epomia. Mesoscutum damaged, but with strong notauli and a carina along inner edge. Propodum without a distinct dorsal face. Apical transverse carina lying towards the distal edge of propodeum and with weak apophyses. Mesopleurum polished and with prepectal carina. Front wing with areolet not closed.[5]) Nervellus vertical. Hind femur notably slender, 7.4× as long as wide. First tergite coriaceous, medially rather convex, median dorsal carinae indicated, but weak. Second tergite coriaceous and with weak striation. Third tergite proximally coriaceous.

Characteristics of the lectotype of *Catomicrus trichops* Thomson, 1888. Labels: Lpl (Lappland). Lectotype label of Townes, 1958 (Entomological Museum, Lund). Female. Front wing 2.8 mm. Malar space absent, eye margin almost touching clypeal margin. Face narrow, polished, eyes strongly converging. Frons, vertex and gena polished. Antenna rather short and towards distal end gradually somewhat widening. Pronotum somewhat coriaceous, epomia distinct. Mesoscutum polished, rather damaged. Notauli present, with short carina on pronotal margin. Propodeum coriaceous, with all carinae. Mesopleurum somewhat coriaceous, prepectal carina not reaching the margin. Front wing with areolet not closed. Nervellus reclivus. Legs slender. Hind femur notably slender, 6.6× as long as wide, with rather close subadpressed hairs. First, second and third tergite coriaceous. Apical margins of tergites two, three and four yellow. Ovipositor 0.22 of length front wing beyond tip of gaster.

Material examined. – Sverige: ♂ holotype, Björkv., leg. Zetterstedt (Entomological Museum, Lund); ♀ lectotype of *Catomicrus trichops*, Lpl, leg. Thomson (Entomological Museum, Lund).

Eusterinx tenuicincta (Förster)

Holomeristus tenuicinctus Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 80–81, ♀.
Holomeristus tenuicinctus: THOMSON, 1888, Opusc. ent. **38** (Fasc. 12): 1296, ♀♂.
Holomeristus tenuicinctus: STROBL, 1903, Mitt. Nat. Ver. f. Steierm. **40:** 118, ♀♂.
Holomeristus tenuicinctus: SCHMIEDEKNECHT, 1911, Opusc. Ichneum. **4** (Fasc. 28): 2192, ♀♂.
Holomeristus tenuicinctus: JUSSILA, 1965, Ann. Univ. Turku., A, II, **34:** 105, ♀.
Holomeristus tenuicinctus: AUBERT, 1970, Bull. Soc. Linn. Lyon **39:** 274, ♀.
Eusterinx tenuicincta: Townes, 1971, The Genera of Ichneumonidae Part **4:** 202

Characteristics of the lectotype of *Holomeristus tenuicinctus* Förster: Labels: a white Förster label "Lousberg" 31.X.; a box label of Förster "*tenuicinctus*"; lectotype label of Townes, 1969. Female. Front wing 3.5 mm. Palpi and mandibles yellow. Mandible with a single tooth. Clypeus yellow, flat, about 1.8× as wide as long. Face, frons and vertex polished. Malar space wide. Final joint of antenna rather swollen, giving antenna a somewhat club shaped appearance. Pronotum polished, entirely reddish brown, epomia

[5]) Wings are so worn that the shape of areolet is almost invisible.

strong. Mesoscutum rather convex, polished, notauli strong. Propodeum dorsally polished, laterally somewhat sculptured, with all carinae. Front wing with areolet. Nervellus vertical, no discoidella present. Mesopleurum polished, prepectal carina reaching subtegular ridge. Legs yellowish brown, including coxae, femora slender. First tergite coriaceous, spiracles about in the middle. Second tergite coriaceous and with longitudinal striation, thyridia strong, hind margin polished, yellow. Third tergite somewhat coriaceous towards polished, distal part yellowish. Ovipositor slightly upcurved, about the length of middle femur beyond apex of gaster.

Characteristics of the male: Labels: Ljungby, Sverige, 16. VIII. 1958, 150 m, leg. David Townes, coll. Townes Ann Arbor. Front wing 3.6 mm. Palpi white. Mandible with a single tooth. Clypeus rather depressed, 1.7× as wide as long. Many characters agree with the female lectotype and these are not recapitulated. Tyloids on flagellar segments 6–9, laterally on one side concave and polished. Top of antenna not club shaped. Notauli strong, meeting in centre of mesoscutum. Legs, including coxae whitish yellow. First tergite coriaceous, with some longitudinal striation, spiracles at 0.4 of length. Second tergite with close longitudinal striation, thyridia present. Third tergite with longitudinal striation. Fourth tergite and following polished. Tergites 2–5 with hind margin yellow.

Material examined. – Great Britain: ♀, New Forest, 12. VII. 1964, leg. H. K. Townes (coll. Townes). Germany: ♀, Lousberg, 31. X., coll. Förster, lectotype label Townes (ZSM); ♀, Aachen, coll. Förster (ZSM). Japan: ♂, Kamikochi, 23. VII. 1954, leg. Townes family (coll. Townes). Sverige: ♀♂, Ljungby, 16. VIII. 1958, 150 m, leg. David Townes (coll. Townes). U.S.A., Alaska: ♂, Mt. McKinley 1600′, 8. VIII. 1954, leg. David Townes; ♀, Mt. McKinley 2000′, 15. VIII. 1954, leg. David Townes; ♂, McLean Res., Tompkins Co., N. Y., 29. V. 1937, leg. H. K. Townes; ♀, Pinkham Notch, White Mts. N. H., 21–22. VIII. 1945, leg. J. C. Bradley; ♀, Pinkham Notch, N. H., 23. VIII. 1951, leg. H. M. & D. Townes; ♂, Stoneham, P. Q., 21. VI. 1938, leg. H. & M. Townes (all coll. Townes, Ann Arbor).

Eusterinx minima (Strobl)

Holomeristus minimus Strobl, 1903, Mitt. Nat. Ver. f. Steierm. 40: 119, ♂.
Holomeristus minimus: Schmiedeknecht, 1911, Opusc. Ichneum. 4 (Fasc. 28): 2192, ♂.

Characteristics of the holotype of *Holomeristus minimus* Strobl: Labels: Styriae alp. Strobl, 26. VII. 1900 (Alpenwiesen des Natterriegel); holotype label Aubert, 1969. Male. Front wing 2.6 mm. Palpi and mandible yellow. Mandible with a single tooth. Clypeus brown, somewhat protruding, slightly convex, 1.5× as wide as long. Anterior tentorial pits comparatively large. Malar space wide. Face, frons and vertex polished. Vertex deep, head square. Antenna with tyloids on flagellar segments 6–9, concave and polished. Pronotum polished. Mesoscutum polished, with fine erect hairs, notauli strong, meeting in centre. Scutellum rather convex. Propodeum with robust carinae, laterally with irregular sculpture. Front wing with areolet. Nervellus vertical. Legs very slender, with long hairs, yellowish brown, hind coxae coriaceous, brown. Mesopleurum polished, prepectal carina short, reaching to about 0.5 of hind margin pronotum. First gastral segment slender, tergite coriaceous, median dorsal carinae, dorsolateral carinae and ventrolateral carinae defined. Second and third tergite coriaceous, following tergites more polished. First ter-

gite with widely placed, long erect hairs laterally, second tergite with long hairs laterally and two rows in distal 0.3 part, following tergites also with widely placed long hairs.

Material examined. – Austria: ♂, holotype, Styriae alp. 26. VII. 1900 (Alpenwiesen des Natterriegel). Leg. Strobl. Holotype label Aubert, 1969. Strobl collection: Admont.

The Oligomera group

Front wing 1.7–3.0 mm. Males with one or two or without tyloids. Head square, vertex deep. Ratio width of gena: width of eye variable (7 : 4 to 1 : 1). Mesoscutum convex, notauli weakly to strongly defined. Propodeum with all carinae. In some specimens no costula is present. Front wing without areolet. Nervellus reclivous. First gastral segment slender, spiracles at about 0.5 of length. In *E. obscurella* Först. and *E. subdola* Först. the thyridia on the second tergite are conspicuous. In other species they are weak or absent. Tergite two in most species polished, occasionally somewhat coriaceous, not often striated. The ovipositor is relatively long, between 0.50 to 0.70 of length hind tibia, rather wide and somewhat club shaped and with long widely placed erect hairs.

The *Oligomera* Group includes five closely related species, viz. *Eusterinx oligomera* Förster, 1871; *E. obscurella* Förster, 1871; *E. subdola* Förster, 1871; *E. argutula* Förster, 1871 and *E. pseudoligomera* Gregor, 1941.

The distinction of males is possible with the help of the tyloids. Not with standing ample comparison I failed to separate the females of *E. oligomera*, *E. argutula* and *E. pseudoligomera*. It appeared that the following characters are not reliable and do not lead to definite distinction: length of postannellus, ratio width of gena : width of eye and ratio length of ovipositor : length of hind tibia.

The males are inserted into the general key to the males of *Eusterinx*. The females are placed in the following tentative key.

Tentative key to the females of the Oligomera group

1. Second tergite with conspicuous thyridia in proximal corners 2
– Second tergite without, or with weakly defined thyridia 3
2. Ratio width gena : width of eye = 7:5; 7:6. Second tergite polished or with some coriaceous sculpture. Postannellus 3 × as long as wide .... *E. obscurella* FÖRSTER (page 167)
– Ratio width gena : width of eye = 1:1. Eye wider. Second tergite striated or weakly striated and somewhat coriaceous .... *E. subdola* FÖRSTER (page 165)
3. Notauli defined only directly beyond mesoscutal margin .... *E. pseudoligomera* GREGOR (page 168)
– Notauli stronger and running more towards centre of mesoscutum .... *E. oligomera* FÖRSTER and *E. argutula* FÖRSTER (pages 163 and 164)

Eusterinx oligomera Förster

Eusterinx oligomera Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 109, ♀ lectotype, ♂.
Eusterinx oligomera: THOMSON, 1888, Opusc. ent. **38** (Fasc. 12): 1295
Eusterinx oligomera: AUBERT, 1968, Bull. Soc. Ent. de Mulhouse (mai-juin) : 40 (= *fulvicornis* Först. = *moesta* Först. = *fulvicincta* Först. = *tenuis* Först.).
Eusterinx oligomera: TOWNES, 1971, The Genera of Ichneumonidae Part **4:** 202
Eusterinx oreophila Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♂ lectotype. New synonym.
Eusterinx fulvicornis Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 109, ♀ holotype.
Eusterinx speculifera Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 109, ♀ lectotype (right specim.).
Eusterinx moesta Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 109, ♀ lectotype.
Eusterinx fulvicincta Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 109, ♀ lectotype.
Eusterinx tenuis Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 109, ♀ lectotype.

Characteristics of the lectotype of *Eusterinx oligomera* Förster. Labels: a white Förster label "Aachen, ♀ 17 gl", a box label of Förster "*oligomera*". Lectotype label Aubert, 1967. As two females are jointly mounted, I regard the left specimen as the lectotype. Front wing 1.7 mm. Lower tooth of mandible not visible. Clypeus flat, 2× as wide as long. Malar space wide, about 0.3 of width face, somewhat coriaceous. Face slightly convex, coriaceous, with widely placed long hairs. Eyes small, broadly elliptic. Ratio width of gena : width of eye = 7 : 4. Head square, frons and vertex about 0.5 deeper than wide. Frons vaguely coriaceous, vertex polished. Occipital carina closed. Antenna with close erect hairs. Postannellus 3.3 as long as wide. Apical joint of antenna somewhat swollen. Mesoscutum polished, notauli present. Propodeum coriaceous, with all carinae. Nervulus distad of basal vein. Areolet absent. Nervellus reclivous. Lower half of mesopleurum coriaceous. Legs, including coxae, yellowish brown. Middle and hind legs with close, long, subadpressed hairs, especially the tarsi. First tergite coriaceous, following tergites polished. Spiracles of first segment at about 0.4 of length. Apex of first sternite at about 0.56 of length tergite. Ovipositor club shaped, about the length of first gastral segment, with long, erect hairs.

Characteristics of a lectoparatype of *E. oligomera*. Labels: a white Förster label "♂ 17 gl Soers 29. VII.". An Aubert label *Eusterinx obscurella* Först. ♂. Tyloid on sixth flagellar segment. Second tergite proximally somewhat coriaceous.

Characteristics of a lectoparatype of *E. tenuis* Förster (sensus AUBERT). Labels: a white Förster label "Aachen, ♂ 18 gl". An Aubert label: ♂ *Eusterinx oligomera* Först. Front wing 1.7 mm. Head square, polished. Frons and vertex about 0.53 deeper than wide. Gena and temple wide. Antenna not club shaped, with close, erect, long hairs. Postannellus 5.0 as long as wide. Sixth flagellar segment laterally (on one side) somewhat flattened and polished. Pronotum polished, epomia weak. Mesoscutum polished, with notauli defined. Propodeum weakly coriaceous, with all carinae, except for the costula. Front wing without areolet. Nervellus reclivous. Legs brown, with close, long hairs. Gaster brown, second and following tergites polished.

Characteristics of the lectotype of *E. oreophila* Förster. Labels: a white Förster label "♂, 19 gl, Pontresina", a box label of Förster "*oreophila*". Lectotype label Aubert, 1967. Sixth flagellar segment with tyloid. Second tergite with some weak sculpture.

Characteristics of a lectoparatype of *E. oreophila* Förster. Labels: a white Förster label

"♂, 19 gl, Alp Nuova". An Aubert label *Eusterinx oreophila* Först. Sixth flagellar segment with tyloid. Second tergite with longitudinal striation.

Remark. – It appears that there is a certain variation in the sculpture of the second tergite. Specimens are found with the second tergite either polished or with a coriaceous sculpture (see also JUSSILA, 1965) which sometimes occurs as striation. Striated sculpture is present in the type material of *E. oreophila* Förster which I nevertheless regard as specimens of *E. oligomera*.

Material examined. – The following specimens are all from the Förster collection München. ♀, Aachen, 17 gl, lectotype Aubert *E. oligomera*; ♂, Aachen, 18 gl, label Aubert *E. oligomera*; ♂, Soers, 29. VII., 17 gl, label Aubert *E.* ? *obscurella*; ♀, Lousberg, 19. VI., label Aubert *E. oligomera*; ♀, Nirm, 5. VI., label Aubert *E. oligomera*; ♂, Pontresina, 19 gl, lectotype label Aubert *E. oreophila*; ♂, Alp Nuova, 19 gl, label Aubert *E. oreophila*; ♀, Aachen, 18 gl, holotype label Aubert *E. fulvicornis*; 2♀, Lousberg, 13. IX., lectotype label Aubert *E. speculifera*; 2♀, Lousberg, 13. IX., box label Förster "*speculifera*", rigth specimen *E. oligomera*;[6]) ♀, Soers, 29. VII., 18 gl, lectotype label Aubert *E. moesta*; ♀, box label Förster "*moesta*", label Aubert *E. oligomera*; ♀, Veen, 18 gl, ? Günlln, Rügw, lectotype label Aubert *E. fulvicincta*; 2♀, Aachen, 18 gl, lectotype label Aubert *E. tenuis*; ♀, Nirm, 5. VI., box label Förster "*tenuis*", label Aubert *E. oligomera*; 2♀, no labels, label Aubert *E. oligomera*; ♀, Lousberg, 24. V., label Aubert *E. oligomera*.

The remaining specimens, all males, are from other localities. Females are not enumerated since they could not be definitely identified. Austria: 5♂, Salzburg, Pass Turn, 1200 m, 8. IX. 1968; 1♂, T. Fernpass, Galtbergalm, 1800 m, 3. VII. 1973. Germany: 1♂, Niedersachsen, Wiershausen, D. 18. VI. 1966; 1♂, Spessart, Wiesen, 7. VIII. 1960; 1♂, Allershausen bei München, 21. VI. 1969; 1♂, Oberbayern, Umg. Gauting, 3. VI. 1972, Heidelbeere; 1♂, Bayern, Herrsching, Widdersberg, Sumpfiges Tal, 22. VI. 1974. Italy: 19♂, St. Peter, Ahrntal, Südtirol, 1275–1300 m, 31. VII. 1966; 10♂, St. Peter, Ahrntal, Südtirol, 1300 m, 27–28. VIII. 1967; 1♂, Südtirol, Campenjoch, 1350 m, 3. IX. 1967. All specimens are from the Haeselbarth collection.

Eusterinx argutula Förster

Eusterinx argutula Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♂ holotype.
Eusterinx scitula Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♂ holotype.
Eusterinx ambigua Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♀ lectotype.
Eusterinx divulgata Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♀ lectotype.
Eusterinx intermedia Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♀ holotype.
Eusterinx subcincta Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♀ lectotype.
Polyaulon compressum Cushman, 1922, U.S. Natl. Mus. Proc. **61** (8): 24, ♀.

Characteristics of the holotype. Labels: a white Förster label "Aachen, 21 gl", a box label of Förster "*argutula*". Holotype label Aubert, 1967 *Eusterinx argutula* Förster. Front wing 2.6 mm. Palpi and mandibles yellowish. Clypeus brown, polished, with some erect hairs, as wide as long. Anterior tentorial pits large. Malar space wide, with some coriaceous sculpture. Face polished, with widely placed erect hairs. Frons and vertex polished, vertex deep, head square. Occipital carina closed. Gena polished. Postannellus 3.5 as long as wide. Sixth flagellar segment on one side flattened. Seventh segment slightly flattened and here the glumes (microscopic longitudinal ridges) absent. Pronotum polished, epomia weak. Mesoscutum rather strongly convex, polished, notauli pre-

---

[6]) In the collection this pin is placed under *E. argutula*.

sent but faint. Scutellum and propodeum polished, all propodeal carinae present. Mesopleurum polished. Legs yellowish. First tergite with median dorsal carinae and dorsolateral carina. Spiracles at 0.47 of length. Second tergite vaguely coriaceous, following tergites polished.

Characteristics of the holotype of *E. scitula* Förster. Labels: a white Förster label "Aachen ♂". Holotype label Aubert, 1967, *Eusterinx scitula* Förster. Tyloids on sixth flagellar segment and on seventh segment indicated by the absence of glumes.

Characteristics of a Förster lectoparatype of *E. ambigua*. Labels: no Förster labels. Label of Aubert: *Eusterinx ambigua* Först. Two males are mounted. The right specimen has tyloids on sixth and seventh flagellar segments.

Characteristics of two Förster lectoparatypes of *E. divulgata*. Labels: no Förster labels. Label of Aubert: *Eusterinx divulgata* Förster. Two males are mounted, both have tyloids on sixth and seventh flagellar segments.

Characteristics of a Förster lectoparatype of *E. basalis*. Labels: a white Förster label "Aachen, 20 gl". Label Aubert *E. basalis* Förster. Two specimens are mounted. The right specimen has tyloids on sixth and seventh flagellar segments and consequently belongs to *E. argutula*. Viz. the lectotype of *E. basalis* is a specimen of *E. subdola*.

Characteristics of the female of *E. argutula*. There is no female in the type material of Förster. I take the view that it is defined by the following main features. Front wing 2.5–3.0 mm. Ratio width of gena : width of eye = 1 : 1 (or 8 : 7). No thyridia present on second tergite. All tergites polished. Gaster distally not compressed.

Material examined. – The following specimens are all from the Förster collection München. ♂, Aachen, 21 gl, box label Förster, holotype label Aubert *E. argutula*; ♂, Aachen, box label Förster "*scitula*", holotype label Aubert *E. scitula*; 2♂, Aachen, 20 gl, label Aubert *E. basalis*; ♀, Aachen, 20 gl, lectotype label Aubert *E. ambigua*; 2♂, no Förster label, label Aubert *E. ambigua*; 2♂, box label Förster "*ambigua*"; ♀, Lousberg, 11. IX., lectotype label Aubert *E. divulgata*; 2♂, no Förster label, label Aubert *E. divulgata*; ♂, no Förster label, label Aubert *E. divulgata*; ♀, Aachen, 19 gl, box label Förster "*intermedia*", holotype label Aubert *E. intermedia*; 2♀, Aachen, 19 gl, box label Förster "*subcincta*", lectotype label Aubert *E. subcincta*; ♀, Lousberg, 13. IX., box label Förster "*speculifera*", left specimen *E. argutula*; 2♀, no Förster labels, label Aubert *E. ambigua*.

Some remaining male specimen are from other localities. Females can not be distinguished with any certainty. Germany: 6♂, Niedersachsen, Wiershausen, 18. VI. 1966. Italy: 1♂, St. Peter, Ahrntal, Südtirol, 1300 m, 13. VII. 1966; 1♂, St. Peter, Ahrntal, Südtirol, 1300 m, 28. VIII. 1967; 1♂, Tremalzo, Judikari Alpen, 1720 m, 4. VII. 1966. All specimens are from the Haeselbarth collection.

Eusterinx subdola Förster

Eusterinx subdola Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♂, lectotype.
Eusterinx subdola: Aubert, 1968, Bull. Soc. Ent. de Mulhouse (mai–juin): **39**.
Eusterinx vigil Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♂, right specimen, not the type; ♀, lectotype.
Eusterinx vigil: Aubert, 1968, Bull. Soc. Ent. de Mulhouse (mai–juin): **39**.
Eusterinx basalis Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♀, lectotype.
Eusterinx basalis: Aubert, 1968, Bull. Soc. Ent. de Mulhouse (mai–juin): **39**.

Characteristics of the lectotype of *Eusterinx subdola* Förster. Labels: a white Förster label "Lousberg, 16. VI. ♂ 22 gl". Lectotype label Aubert, 1967. Male. Front wing 3.0 mm. Palpi yellow. Mandible with lower tooth turned inwards, yellow brown. Clypeus about 2× as wide as long, with some rows of erect hairs. Epistomal suture deeply impressed, anterior tentorial pits relatively large. Face coriaceous, with widely placed erect hairs. Malar space narrower than in the two related species. Frons, vertex and gena polished. Vertex deep, gena wide, head square. Postannellus 3.3× as long as wide. Antenna without tyloids. Pronotum polished, epomia present. Mesoscutum convex, polished, notauli well defined, meeting in centre. Propodeum with some irregular sculpture and all carinae present. Areolet absent. Radius straight, radial cell longer than in related species. Nervellus reclivous. Mesopleurum polished. Legs yellow, including coxae. Femora rather stout, hind femur about 4.3 as long as wide. First gastral tergite with some longitudinal sculpture, median dorsal carinae absent. Dorsolateral carina present with an interruption. Spiracles at 0.5 of length tergite. Second tergite with large thyridia and longitudinal sculpture, hind margin polished and yellow brown. Following tergites polished, with apical margins yellow and rather long adpressed hairs.

Characteristics of a syntype of *E. vigil* Förster. Labels: a box label of Förster "*vigil*". Two labels of Aubert: the right specimen *Eusterinx vigil (= basalis)*; the left specimen *E. ambigua*. Two specimens are mounted, the right specimen is *E. subdola*. No tyloids present. Second tergite with longitudinal striation. The left specimen is *E. argutula*.

Characteristics of the lectotype of *Eusterinx vigil* Förster. Labels: a white Förster label "Aachen, 21 gl". Lectotype label Aubert, 1967. Female. Front wing 2.6 mm. Palpi and mandibles yellow. Clypeus 1.7 as wide as long, with some rows of erect hairs. Many characters agree with the male lectotype of *E. subdola*. These are not recapitulated. Postannellus 4.5× as long as wide. Areolet absent. First gastral tergite coriaceous, median dorsal carinae defined. Dorsolateral carina present, but interrupted. Spiracles at 0.5 of length first tergite. Second tergite with weak striation. Ovipositor about 0.2 of length front wing.

Material examined. – The following specimens are from the Förster collection München: ♂, Lousberg, 6. VI. 22 gl, lectotype label Aubert *E. subdola*; 2♂, box label of Förster, both specimens are *E. subdola*; 2♂, box label "*vigil*", the right specimen is *E. subdola*; ♀, 21 gl, Aachen, lectotype label Aubert *E. vigil*; ♀, 19 gl, Aachen, box label "*laevipleuris*" (only a male was described by FÖRSTER), label Aubert *E. vigil* ♀; 2♀ box label "*basalis*", label Aubert *E. vigil*; ♀, 20 gl, Aachen, lectotype label Aubert *E. basalis*.

Austria: ♀, Tirol, Aschbach, 1400 m, 16. VIII. 1975, leg. Zwakhals. Germany: ♂, Oberbayern, Andechs, 16. VI. 1973, leg. Haeselbarth. Italy: ♂, Bolzano, Sarntal, 1250 m, 22. VI. 1976, leg. Zwakhals; ♀ (dubious specimen), Bolzano, Sarntal, 1250 m, 26. VI. 1976, leg. Zwakhals; ♂, Riva S. Garda, 500 m, D/ 3. VII. 1966, leg. Haeselbarth; ♂, Naturns, 1000 m, 14. VII. 1958, leg. David Townes (coll. Townes); ♀, Pizzighettone, 30. V. 1973, leg. Franco Frilli (coll. Townes). Netherlands: ♂, Asperen, 30. V. 1972, leg. Zwakhals; ♂, Asperen, 3. VI. 1972, leg. Zwakhals; ♂, Asperen, 5. VI. 1973, leg. Zwakhals; ♂, Asperen, 8. VI. 1973, leg. Zwakhals; ♀♂, Asperen, 20. VI. 1973, leg. Zwakhals. Sweden: ♂, Skåne, VI. 1969, trap 4, leg. Bo Svensson (coll. Townes); ♀ (dubious specimen), Messaure, 6. VII. 1972, leg. Karl Müller (coll. Townes). Czechoslovakia: ♂, near Prague, 12. VI. 1954, leg. Jan Maček; ♂, near Prague, 12. VI. 1954, leg. Jan Maček; ♂, Bohemia, VII. 1955, leg. Jan Maček; ♂ (no antennae), 12. VI. 1954, near Prague, leg. Jan Maček (all Czechoslovakian material coll. Townes).

Eusterinx obscurella Förster

Eusterinx obscurella Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♀.
Eusterinx obscurella: AUBERT, 1968, Bull. Soc. Ent. de Mulhouse (mai–juin): **39**.

Characteristics of the lectotype of *Eusterinx obscurella* Förster. Labels: box label of Förster "*obscurella*"; a white Förster label "♀, 18 gl, Aachen, 7. V. Lectotype label Aubert, 1967. Female. Front wing 2.5 mm. Palpi brown. Mandible brown, lower tooth turned inwards. Clypeus brown, polished. Malar space wide. Face somewhat convex, polished, with some widely placed erect hairs. Frons and vertex polished. Vertex deep, head square. Occipital carina closed. Gena wide, ratio width gena : width eye = 7 : 6. Antenna robust, with close erect hairs. Postannellus 3× as long as wide. Pedicel proportionally large. Pronotum polished, epomia present. Mesoscutum convex, polished, with short erect hairs. Notauli short. Propodeum polished, with all carinae. Front wing without areolet. Radius slightly curved. Nervellus reclivous. Mesopleurum polished. Legs brown, hind coxae coriaceous. First gastral tergite fuscous, median dorsal carinae somewhat obsolete, more defined on postpetiole, dorsolateral carina strong. Spiracles at 0.47 of length. Following tergites brown to fuscous, polished. Thyridia on second tergite large, lying in proximal corners. Ovipositor 0.15–0.22 of length front wing, with long erect hairs.

Characteristics of a lectoparatype of *E. obscurella* Förster. Labels: a white Förster label "♀, 19 gl, Aachen". An Aubert label "*Eusterinx obscurella* Först. ♀". Front wing 2.5 mm. Identical with the lectotype. Thyridia on second tergite more outlined by their colour.

Characteristics of the male (up to date undescribed). Labels: Italia, TN, M. Bondone Cornetto, 1900–2100 m, 16. VI. 1976, Alpenwiesen, leg. & coll. Haeselbarth. Length front wing 1.9 mm. Palpi light brown, with short segments. Mandible with lower tooth turned inwards. Clypeus 0.57 as long as wide, brownish, not convex, truncate. Anterior tentorial pits small, open. Malar space about as wide as length postannellus. Face rather convex, finely coriaceous. Frons polished, with weak coriaceous sculpture. Vertex more polished, wide, head square. Occipital carina closed. Gena wide, polished, ratio width gena : width eye = 6 : 4. Eyes comparatively small, roundish. Scape ovoid, the hind edge of apical truncation membranous. Pedicel proportionally large, slightly shorter than postannellus. The following segments of the antenna are all about of the same length, with short, erect hairs. No tyloids are present. Pronotum polished, epomia weak. Mesoscutum polished, notauli short, margined by a carina. Apex of scutellum with rough sculpture. Propodeum coriaceous, basal transverse carina absent. Apical transverse carina present. Median longitudinal carina weak. Costula absent. Mesopleurum polished, prepectal carina reaching to lower 0.3 of pronotal margin. Front wing without areolet, the intercubitus short. Nervellus not intercepted, reclivous. Discoidella absent. Legs including coxae yellowish brown. Middle and hind coxae coriaceous. Tibiae with close subadpressed hairs. First tergite with longitudinal striation. Spiracles at 0.5 of length. End of first sternite at 0.6 of length first tergite. Large thyridia in proximal corners of second tergite, some coriaceous sculpture between them, rest of tergite and all further tergites fuscous and polished. The apical four sternites sclerotized, in contrast with proximal sternites.

Material examined. – Germany: ♀, lectotype (label Aubert), Aachen, 7. V. ♀, coll. Förster München; ♀, lectoparatype *E. obscurella*, Aachen, ♀, coll. Förster München. Italia: ♂, Trento,

M. Bondone Cornetto, 1900–2100 m, 16. VI. 1976, leg. & coll. Haeselbarth; 9♂, Trento, M. Bondone Cornetto, 1900–2100 m, 16. VI. 1976, leg. & coll. Haeselbarth.

Eusterinx pseudoligomera Gregor

Eusterinx pseudoligomera Gregor, 1941, Entomologické listy (Folia entomologica) **4:** 8, ♀♂.

Fr. Gregor is the only European author who described two *Eusterinx* species since Förster. The type material of *E. pseudoligomera* Gregor was kindly sent to me by Dr. L. Hoberlandt of the Prague Museum. It is noteworthy to ascertain that between these specimens it is difficult to determine the true lectotype as the author only published exact dates of two specimens which are not between the Prague material. As the specimens are undoubtedly the original Gregor ones, I decided to label the series as lectoparatypes.

Characteristics of a lectoparatype. Labels: Ubušín, 29. VIII. 1936, leg. Gregor; a white label "♂"; *Eusterinx pseudoligomera* m, det. Fr. Gregor ♀♂ (♂ symbol in pencil, not original?); a red label "Typus". Male. Length front wing 1.9 mm. Palpi brown, short (broken?). Mandible with a sharp upper tooth, lower tooth invisible. Clypeus 0.5 as long as wide, polished, fuscous. Anterior tentorial pits small, open. Face fuscous, somewhat coriaceous. Frons and vertex polished. Vertex deep, head square. Gena wide, polished. Ratio width gena : width of eye = 1 : 1. Malar space wide. Antenna without tyloids (tips broken off). Pronotum for the greater part invisible by mounting. Mesoscutum polished, notauli short. Propodeum somewhat coriaceous, all carinae present, except for costula. Upper half of mesopleurum polished, lower half somewhat coriaceous. Prepectal carina present (difficult to see). Legs slender, yellowish brown. First tergite coriaceous, median dorsal carinae almost obsolete, spiracles at 0.5 of length. End of first sternite at 0.7 of length tergite. Following tergites polished, fuscous. Gaster rather depressed.

Characteristics of the female. Labels: Ubušín, 29. VIII. 1936, Gregor. Length front wing 1.9 mm. Upper tooth sharp, lower tooth invisible (specimen glued on card board). Clypeus about 0.5 as long as wide. Face fuscous. Frons and vertex fuscous, polished. Vertex deep, head square. Gena polished. Ratio width of gena : width of eye = 1 : 1. Malar space wide. Both antennae broken off beyond pedicel. Pronotum coriaceous, epomia present. Mesoscutum polished, notauli almost obsolete. Propodeum with all carinae. Mesopleurum coriaceous, prepectal carina not reaching the margin. Legs yellow. First gastral tergite coriaceous, median dorsal carinae present. End of first sternite at 0.69 of length tergite. Second tergite with weak indication of thyridia, polished. Ovipositor 0.21 of length front wing.

Discussion. – The recognition of the male is in a certain sense possible since the antenna shows no tyloids and the thyridia are only vaguely indicated. In the key to the males I have placed this species in the group without or with indistinct thyridia. Recognition of the female is far more difficult as in fresh specimens the small thyridia may mislead the user to the group with thyridia.

Material examined. – Austria: ♂, Salzburg, Reiter Alpe, 1600 m, Heidelbeere, 4. VIII. 1970; 11♂, Reiter Alpe, 1600 m, Heidelbeere, 4. VIII. 1970; 6♀, 3♂, St., Haus, Heidelbeere, 1200 m, 9. VI. 1972; ♀, St., Haus, Kemeterhof, Waldwiese, 1200 m, 10. VI. 1972. All leg. and coll. Haeselbarth. Czecho-Slovakia: 1♀, 2♂, ČSR, Moravia, Ubušín, 29. VIII. 1936, leg. Fr. Gregor; ♀, ČSR,

Moravia, 28. VIII. 1936, Ubušín, leg. Fr. Gregor; ♀, ČSR, Moravia, leg. Fr. Gregor; ♀, ČSR, Moravia, Veveří, leg. Fr. Gregor; ♀, ČSR, Moravia, Ubušín, 19. VIII. 1939, leg. Fr. Gregor (National Museum of Natural History, Praha). Germany: 2♂, Lippoldshausen, F, 1. VII. 1967, leg. & coll. Haeselbarth. No locality: ♂, 5. VII. A, coll. Förster, München.

Species inquirendae

Eusterinx hirticornis Strobl

Eusterinx hirticornis Strobl, 1903, Mitt. Nat. Ver. f. Steierm. **40:** 117–118, ♂.
Eusterinx hirticornis: SCHMIEDEKNECHT, 1911, Opusc. Ichneum. 4 (Fasc. 28): 2190–2191
Polyaulon isomorphus: AUBERT, 1969, on label.

The holotype of this species is still extant (CD CS) and it was identified by AUBERT as *Polyaulon*. As far as I can determine, the specimen is an Oxytorine, not *Eusterinx*, as the tip of the mandible has the lower tooth clearly visible. Clypeus *not* concave and sclerotised as face. Front wing without areolet.

In the key of TOWNES (1971) the characters would more or less lead to *Proclitus*, but the apical 0.4 of mediella is *not* strongly arched and the propodeal carinae are neither agreeing with *Proclitus*.

The description of a new genus grounded on a single, incomplete male is not desirable. I have placed the specimen as a species inquirenda.

Eusterinx diversa Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♂ (Type lost, nomen dubium).
Eusterinx laevipleuris Förster, 1871, Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. **28:** 108, ♂ (Type lost, nomen dubium).

Genus Plectiscidea

Plectiscidea Viereck, 1914, U.S. Nat. Mus. Bul. **83:** 118
Type species: *Pletiscus collaris* Gravenhorst. Original designation.
Ephalmator van Rossem, 1980, Spixiana (Suppl. 4): 121–123
Type species: *Ephalmator subsimilis* van Rossem. Monobasic. New synonym.

The type specimens of *Ephalmator*, viz. *E. subsimilis* were determined by TOWNES to belong to the genus *Plectiscidea*.

The character, tergites 2 and 3 not separated by a crease is not clearly present in the type material. For that reason I replaced *Plectiscidea* in the key to the genera also in the alternative of item 15.

Closing remark

Species inquirenda

Dicolus hirticornis Strobl

Dicolus hirticornis Strobl, 1903, Mitt. Nat. Ver. f. Steierm. **40:** 141–142, ♀.
Dicolus hirticornis: SCHMIEDEKNECHT, 1911, Opusc. Ichneum. **4** (Fasc. 29): 2261–2262, ♀.
Megastylus (Dicolus) hirticornis: VAN ROSSEM, 1974, Tijdschr. Ent. **117:** 284

Characteristics of the holotype of *Dicolus hirticornis* Strobl: Labels: Admont, 24. VIII. coll. Strobl (CDCS). Holotype label of Aubert. The specimen is indeterminable. The head, the right hind leg and the left hind tibia are missing.

Address of the author:
G. van Rossem,
Plantenziektenkundige Dienst,
Geertjesweg 15, Wageningen, Niederlande.

Angenommen am 21. 9. 1981

SPIXIANA	5	2	171–174	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

Oedalea holmgreni Zetterstedt, neu für Mitteleuropa

(Diptera, Brachycera, Empididae)

Von **Norbert Caspers**

Institut für Landwirtschaftliche Zoologie und Bienenkunde der Universität Bonn

Im Rahmen einer Emergenz-Studie an einem kleinen Waldbach bei Bonn (Bundesrepublik Deutschland) wurde unabhängig von der zentralen Fragestellung des Projektes auch die semiaquatische und terrestrisch-hygrophile Entomofauna der Glashausfänge (vgl. ILLES 1971) bearbeitet. Das Datenmaterial aller an der Emergenz beteiligten Insektengruppen liegt für die beiden Untersuchungsjahre 1976 und 1977 nunmehr in publizierter Form vor (CASPERS 1978, 1980; CASPERS & WAGNER 1980, 1982; HAVELKA & CASPERS 1981). Wie bei anderen systematischen Gruppen ergab sich auch bei der Darstellung der Empididen-Emergenz (CASPERS & WAGNER 1982) die Schwierigkeit, Fänge aus unrevidierten Gattungen berücksichtigen zu müssen. Unter diesem Aspekt konnten die in der Emergenz-Falle erbeuteten Arten der terrestrischen Gattung *Oedalea* MEIGEN bisher nur vorläufig klassifiziert werden. Nach Erscheinen einer Revision der zentraleuropäischen Artvertreter dieser Gattung (CHVÁLA 1981) wurde eine abschließende Überprüfung des systematisch-taxonomischen Status der 5 Sippen des Annaberger Baches möglich. Hierbei stellte sich heraus, daß mit *Oedalea holmgreni* Zetterstedt eine für Mitteleuropa neue Art im Material enthalten war, die bisher als streng nord- bzw. nordwesteuropäisch verbreitet galt (CHVÁLA 1981). Da die differentialdiagnostischen Merkmale dieser Sippe nur bei COLLIN (1961), und dort sehr unvollständig abgebildet worden sind, soll dies an dieser Stelle unter besonderer Berücksichtigung der Genitalmorphologie der männlichen Imagines nachgeholt werden.

Oedalea holmgreni Zetterstedt

Habitus und allgemeine Morphologie der Männchen entsprechen der Beschreibung bei COLLIN (1961). Folgende zusätzliche, bzw. abweichende Merkmale wurden am alkoholfixierten Material der Emergenz-Fänge des Annaberger Baches beobachtet:

Augen holoptisch. Obere Fazetten deutlich vergrößert, bei den alkoholkonservierten Tieren hellrot gefärbt. Die unteren, nur etwa halb so großen Fazetten erscheinen dunkelbraun gefärbt.

Antennen: 3. Antennenglied lang, abgeflacht, von charakteristischer Form (Abb. 1).

Thorax glänzend schwarz. Eine graue Bestäubung des Notopleuraleindruckes liegt – aufgrund der Alkoholkonservierung (?) – nicht vor; die Thorakaloberfläche weist in diesem Bereich eine schwach sichtbare polygonale Felderung auf. Kleine Thorakalhaare von

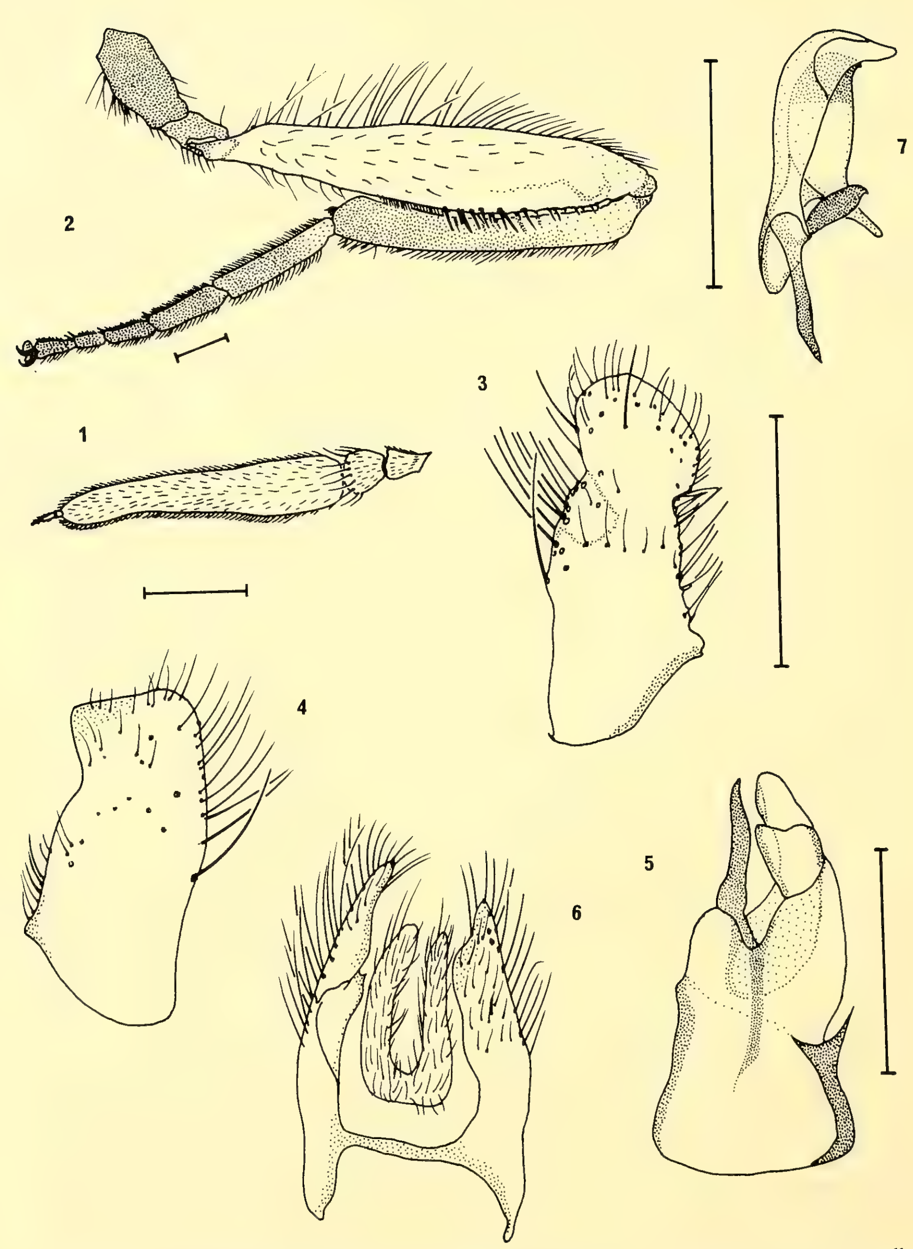


Abb. 1–7: *Oedalea holmgreni* Zett. ♂: 1: Antenne; 2: Hinterbein; 3: Epandrium, rechte Lamelle; 4: Epandrium, linke Lamelle; 5: Hypandrium; 6: Epandrium mit Cerci; 7: Aedeagalkomplex. (Maßstab: 0,2 mm)

bleicher Färbung. Skutellum mit 8 sehr langen Borsten. Flügel deutlich gebräunt. Stigma lang-oval, tiefer braun gefärbt. Squama gelblich-braun mit heller Borstenfranse.

Vorderbeine: Coxen, Trochanteren und Femora ebenso wie das proximale Sechstel der Tibien bräunlich-gelb, der Rest der Tibien und die Tarsalia dunkelbraun gefärbt.

Mittelbeine: Coxen, Trochanteren und Femora bräunlich-gelb; Tibien etwas dunkler; distales Ende der Tibien sowie Tarsalia dunkelbraun.

Hinterbeine: Coxen und Trochanteren dunkelbraun; Femora und proximales Fünftel der Tibien intensiv gelb gefärbt; Tibien und Tarsalia mit Ausnahme der Metatarsen dunkelbraun, Metatarsen etwas heller gefärbt (Abb. 2).

Abdomen schwarz; Pleurite glänzend; Tergite dunkel bestäubt, nur mit vereinzelten kurzen, hellen Haaren. Pleurite und Sternite mit dichterem Haarbesatz.

Genitalien (Abb. 3–7): Der Aufbau des Hypopygs entspricht dem Grundtypus der Gattung, zeigt jedoch bei genauer Betrachtung die Eigenständigkeit der Sippe. Einzelheiten sind den Abbildungen 3–7 zu entnehmen.

Verwandschaft/Differentialdiagnose: *Oedalea holmgreni* Zetterstedt bildet zusammen mit der bisher nur aus der Tschechoslowakei bekannten *Oedalea austroholmgreni* Chvála eine natürliche Verwandschaftsgruppe. Von dieser Art ist sie durch die abweichende Form des dritten Antennengliedes, die reduzierte Pubescenz des Hinterleibs, die Färbung des dritten Beinpaares und die Genitalmorphologie zu unterscheiden.

Die Arten der Gattung *Oedalea* am Annaberger Bach im Untersuchungsjahr 1976: Die korrigierte Artenliste (vgl. CASPERS & WAGNER 1982: Tab. 1) der Gattung *Oedalea* umfaßt am Annaberger Bach 5 Arten mit folgenden Häufigkeiten:

	♂♂	♀♀	Flugzeit 1976
Oedalea flavipes Zetterstedt	79	40	Mai–Juli
Oedalea holmgreni Zetterstedt	23	–	Mai–Juli
Oedalea hybotina (Fallén)	1	–	1. 7. 1976
Oedalea stigmatella Zetterstedt	373	79	Mai–Juli
Oedalea zetterstedti Collin	79	38	Mai–Juli

Nach CHVÁLA (1981) sind bisher keine weiteren Arten dieser Gattung aus der Bundesrepublik Deutschland bekannt. *Oedalea apicalis* Loew ist nur auf dem Gebiet der heutigen DDR gefunden worden.

Der Nachweis einiger weiterer *Oedalea*-Arten für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland dürfte allerdings noch ausstehen. Unsere Kenntnisse über die tatsächlichen Verbreitungsbilder der Arten sind noch sehr lückenhaft.

Mein Dank gilt Herrn Dr. Chvala (Prag) für wertvolle Literaturhinweise und Herrn Dr. Smith (British Museum of Natural History, London) für die Bereitstellung einiger Exemplare von *Oedalea holmgreni* Zetterstedt aus der Parmenter-Sammlung zu Vergleichszwecken.

Literatur

CASPERS, N. 1978: Emmergenz-Untersuchungen an einem Mittelgebirgsbach bei Bonn. I. Tipuliden-Emergenz 1976. – Verh. Ges. Ökol. Kiel **1977**, 201–205

— — 1980: Die Emergenz eines kleinen Waldbaches bei Bonn. – Dechaniana-Beihefte (Bonn) **23**, 1–175

— — & WAGNER, R. 1980: Emergenz-Untersuchungen an einem Mittelgebirgsbach bei Bonn. II. Psychodiden-Emergenz 1976/1977. – Arch. Hydrobiol. **88**, 73–95

— — 1982: Emergenz-Untersuchungen an einem Mittelgebirgsbach bei Bonn. VII. Empididen- und Dolichopodiden-Emergenz 1976 (Insecta, Diptera, Brachycera). – Arch. Hydrobiol. **93**, 209–237

CHVÁLA, M. 1981: Revision of Central European species of the genus *Oedalea* (Diptera, Empididae). – Acta ent. bohemoslov. **78**, 122–139

COLLIN, J. E. 1961: British Flies. 6. Empididae. 782 S. – Cambridge (Cambridge University Press)

HAVELKA, P. & CASPERS, N. 1981: Die Gnitzen (Diptera, Nematocera, Ceratopogonidae) eines kleinen Waldbaches bei Bonn. – Decheniana-Beihefte (Bonn) **25**, 1–100

ILLIES, J. 1971: Emergenz 1969 im Breitenbach. – Arch. Hydrobiol. **69**, 14–59

Anschrift des Verfassers:
Dr. Norbert Caspers,
Morgengraben 8, 5000 Köln 80

Angenommen am 27. 1. 1982

SPIXIANA	5	2	175–180	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

Ein Beitrag zur Kenntnis von Goeldichironomus (Chironomus) carus (Townes) 1945

(Diptera, Chironomidae)

Von **Ruth Contreras-Lichtenberg**

Abstract

A contribution to the knowledge of *Goeldichironomus (Chironomus) carus* (Townes) 1945

(Diptera, Chironomidae)

The synonymy of *Goeldichironomus pseudopictus* Lichtenberg 1979 and *Goeldichironomus (Chironomus) carus* (Townes) 1945 is stated. The paper also presents the description of the larvae and supplements the description of the pupae of this species, which is distributed through the south of the nearctic and neotropical region.

Synonymie: *Tendipes carus* Townes 1945; *Chironomus carus* (Townes); *Goeldichironomus pseudopictus* Lichtenberg 1979

Im Zuge nachträglich nach der Veröffentlichung der Beschreibung von *Goeldichironomus pseudopictus* Lichtenberg 1979 durchgeführter Untersuchungen stellte sich heraus, daß diese Art mit *Goeldichironomus (Chironomus) carus* (Townes) 1945 synonym ist.

An dieser Stelle sei vor allem Dr. F. Reiss (Zoologische Staatssammlung München) und Prof. Dr. A. Soponis (Florida A & M University, Tallahassee) dafür gedankt, daß sie mich auf das Problem aufmerksam machten und mir Vergleichsmaterial zum Studium zur Verfügung stellten.

Material

Mikropräparate:

Goeldichironomus pseudopictus, Holotypus ♂, Paratypen 9♂♂, 4♀♀ sowie eine Puppenexuvie, November 1974 Arbeláez, Cundinamarca, Kolumbien (Lichtenberg leg.), (Naturhistorisches Museum Wien).

Goeldichironomus serratus Reiss 1974, Paratypus, Larve, Zentralamazonien (Zoologische Staatssammlung München)

Goeldichironomus pictus Reiss 1974, Larve, Zentralamazonien (Zoologische Staatssamlung München)

Goeldichironomus carus Winter Haven, Florida, Larvenexuvie, Puppenexuvie, Imago ♂ – Einzelzucht (8. 10. 1968, leg. J. P. Ruff) (Zoologische Staatssammlung München)

Weitere Mikropräparate von der A & M University, Tallahassee aus verschiedenen stehenden Gewässern in Florida:

1♂ Marion Co., 9 Meilen SSW Ocala (1. 8. 1975, leg. P. C. Drummond); 1♂ Leon Co., Tallahassee, nahe Lake Munson (8. 5. 1977, leg. C. E. Wilkins); 1♂ Calhoun Co., Blountstown (1. 10. 1968, leg. H. Paulk); 1♂ Brevard Co., Cocoa Beach, Golf Ponds (16. 7. 1980, leg. J. Wickham); 6♂♂ Seminole Co., Sanford (17. 5. 1980, leg. J. Wickham); 2♂♂ Indian River Co., Donald McDonald PK nahe Roseland (21. 3. 1980, leg. J. H. Epler); 1♂ Okalasa Co., Crestview (27. 9. 1968, leg. J. Carter); 1 Larve Okeechobee Co., Taylor Co., (14. 6. 1974 leg. C. Dye); 1 Larvenexuvie, 1 Puppe Escambia Co., W. Pensacola STP Teich (18. 8. 1960, W. M. Beck Jr. leg.); 1 Larve, 1 Puppe Palm Beach Co., Chain Lakes Can. 3 (14. 9. 1959 W. M. Beck Jr. leg.); 1 Larvenexuvie, 1 Puppe Palm Beach Co., Chain Lakes Can. 7 (15. 9. 1973, W. M. Beck Jr. leg.); 1 Larvenexuvie, 1 Puppe Broward Co., Coral STP Teich (20. 8. 1959 W. M. Beck Jr. leg.); 3 Larven Broward Co., Plantation Canal (11. 10. 1961 W. M. Beck Jr. leg.); 1 Larvenexuvie, 1 Puppe Broward Co., Plantation Canal (10. 10. 1961, W. M. Beck Jr. leg.); 1 Puppe Seminole Co., Howell Cr., neue Brücke (15. 2. 1968, W. M. Beck Jr. leg.)

1 Puppe Lake Cannon Polk Co., (13. 7. 1977 R. A. Crossmann leg.) (ex Coll. Sublette)

2 Larven, 1♂ Imago, Winter Haven, Zucht (R. A. Crossmann leg., 27. 12. 1967) (ex Coll. Sublette)

Aus Panama: 1♂ Las Cumbres, Prov. Panama (23. 11. 1977, R. W. Flowers leg.)

Alkoholmaterial von der A & M University, Tallahassee aus Florida: 1♂ Calhoun Co., Chipola R. bei Hwy. 20 (9. 10. 1973, leg. P. H. Carlson); 3♀♀, 1♂ Brevard Co., Cocoa Beach, Golf Ponds (16. 7. 1980, J. Wickham leg.); 1♂ Suwannee Co., Suwannee R. State Park (13. 4. 1977, J. R. Wiley leg.); 15♂♂ Seminole Co., Sanford (17. 5. 1980, J. Wickham leg.); 1 Puppe Seminole Co., Howell Cr., neue Brücke (15. 2. 1968, W. M. Beck Jr. leg.); 37♂♂ Indian River Co., Donald McDonald Park nahe Roseland (21. 3. 1980, J. H. Epler leg.); 2♀♀ Ft. Myers, Lee Co., (7. 9. 1961, H. W. Collins Jr. leg.).

Beschreibung der Larve

Länge etwa 10 mm, Aussehen der Larve sehr ähnlich der Reiss nicht aus Zuchten vorliegenden und von ihm *Goeldichironomus serratus* zugeordneten Larve. Zwei ventrale Tubulipaare vorhanden, anales Paar wie bei der genannten Art spiralig eingerollt.

Mandibel (Abb. 1: c): 5 dunkle Außenzähne, Seta subdentalis ähnlich wie bei *G. serratus* auf der Innenseite gekämmt. Innenseite der Mandibel mit einer gezähnten Leiste; Oberseite der Mandibel wie bei allen anderen *Goeldichironomus*-Arten gerunzelt.

Labium (Abb. 1: d, e) ähnlich wie bei *G. pictus* und der *G. serratus* zugeordneten Larve, Mittelzahn lateral eingekerbt; sieben bis acht Seitenzähne, der vierte Seitenzahn niedriger als die Nachbarzähne

Antenne: Basalglied schwach gebogen, Ringorgan am Ende des ersten Drittels des Basalgliedes, Antennenborste kürzer als die Geißel, Geißel nur wenig kürzer als das Basalglied. A.R. = 1,03 (Abb. 1: g)

Frontalapotom (Abb. 1: f) retikuliert. Retikulierung des Labralsklerites 2 (SL 2) feiner und weniger deutlich als die des Frontalapotoms. Labrum-Sklerite 3 und 4 (SL 3, SL 4) als dreieckige Platten ausgebildet und wie bei der *G. serratus* zugeordneten Larve von Punktstreifen gesäumt. Labrumborste (S 1) (Abb. 1: b) asymmetrisch, distal stumpf gerundet, Kämmung der Seiten innen fast bis zur Basis reichend, außen nur im oberen Teil sichtbar.

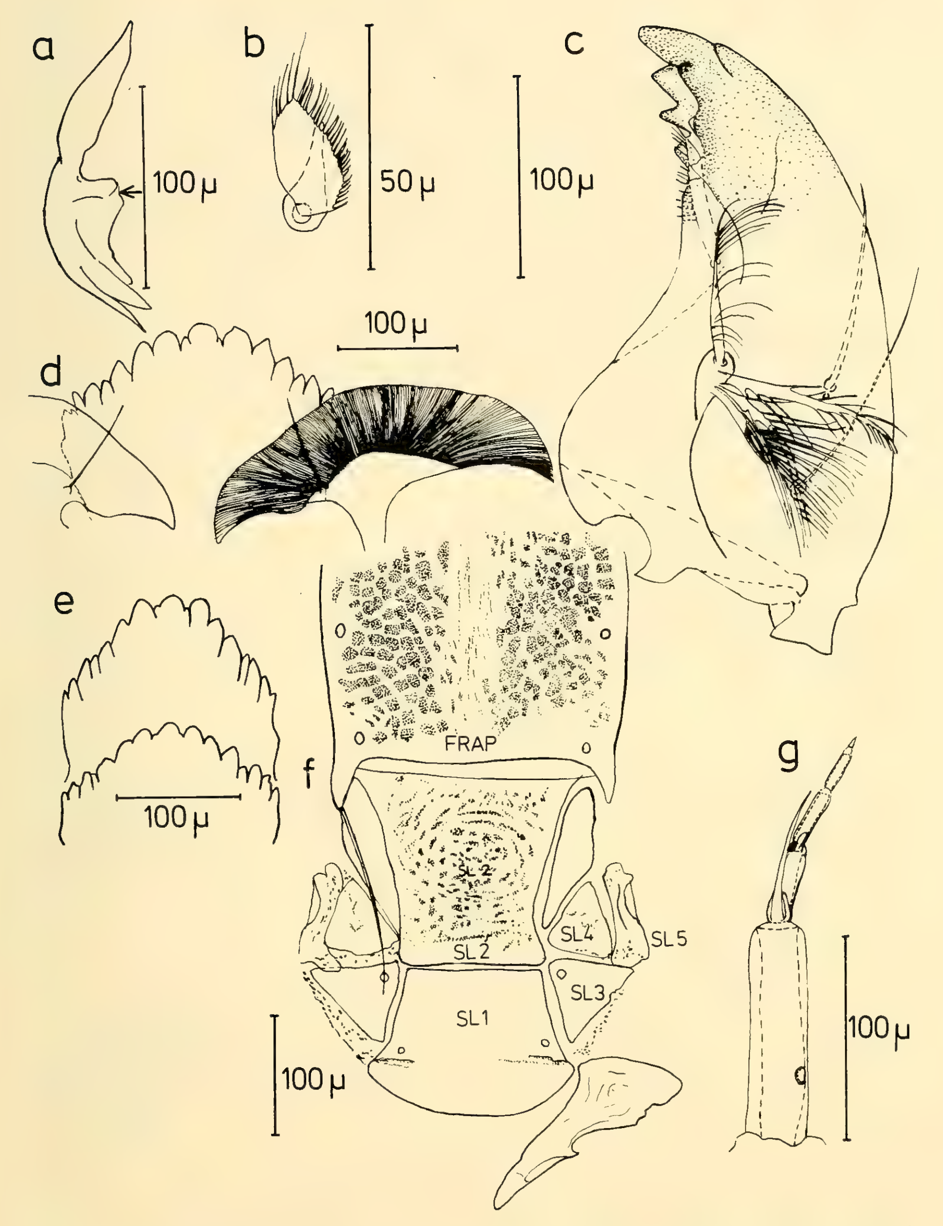


Abb. 1: *Goeldichironomus carus* (Townes) Larve. a) Prämandibel, b) Labrumborste S I, c) Mandibel d–e) Labium, f) Frontoclypeus- und Labralregion, FRAP-Frontalapotum, SL 1–5 Sklerite der Labralregion, g) Antenne.

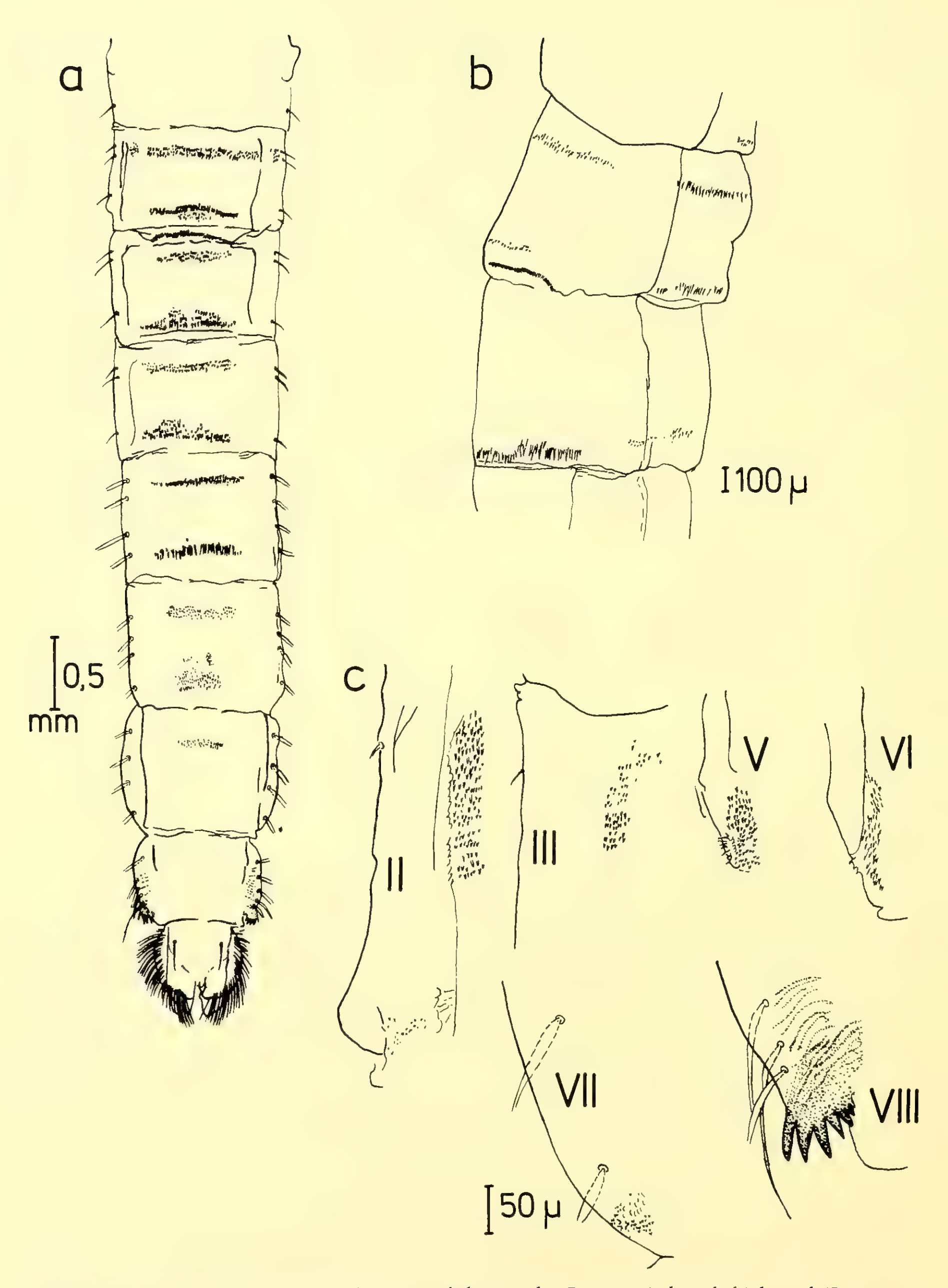


Abb. 2: *Goeldichironomus carus* (Townes) Abdomen der Puppe. a) dorsal, b) lateral (Segmente I–III), c) laterale Bewaffnung der Abdominaltergite II, III, V, VI, VII, VIII.

Prämandibel (Abb. 1: a) wie bei *G. pictus* und der *G. serratus* zugeordneten Larve mit einem spitzen, schlanken Außenzahn und zwei weiteren stumpfen Zähnen. Höcker abgestumpft (siehe Pfeil).

Ergänzende Beschreibung der Puppe

Die aus Florida untersuchten Exemplare stimmen in ihren Merkmalen mit der aus Kolumbien (Arbeláez) beschriebenen und *G. pseudopictus* zugeordneten Puppe überein.

Länge 8–9 mm (n = 9)

Oralhörnchen 13,3 μ

Chagrinmuster der Abdominaltergite (Abb. 2: a)

Das erste und dritte Abdominalsternit besitzt ein anales Querband feiner Dörnchen. Ab zweitem Abdominalsternit sind ein orales und ein anales Querband von Dörnchen vorhanden. Die übrigen Abdominalsternite sind unbewaffnet. (Abb. 2: b)

Bewaffnung der Seiten der Tergite II, III, V, VI, VII siehe Abb. 2: c. Tergit IV ohne laterale Dörnchen.

Analkamm: Zahl der Zähne variierend (5–7) (Abb. 2: c)

Die Imagines des untersuchten Materials von *Goeldichironomus carus* (Townes) stimmen völlig mit den als *G. pseudopictus* beschriebenen überein. Daher wird die Synonymie festgestellt.

Aufgrund der Larvenmorphologie ist die Art in die nächste Verwandschaft mit *G. pictus* Reiss zu stellen.

Ökologie und Verbreitung

G. carus ist in der Neotropis (Venezuela, Panama, Kolumbien) und im Süden der Nearktis (Texas, Florida) verbreitet. Die Larven leben frei in stehenden eutrophen Gewässern als Detritus-Fresser.

Zusammenfassung

Die Synonymie von *Goeldichironomus carus* (Townes) 1945 und *Goeldichironomus pseudopictus* Lichtenberg 1979 wird festgestellt. Die Arbeit gibt zusätzlich eine Beschreibung der Larve sowie Ergänzungen zur Beschreibung der Puppe der im Süden der Nearktis und in der Neotropis verbreiteten Art.

Literatur

Beck, W. M. Jr. 1977: Environmental Requirements and Pollution Tolerance of common Freshwater Chironomidae. – Environmental Monitoring and Support Laboratory Office of Research and Development, U. S. Environmental Protection Agency Cincinnati, Ohio, pp. 261

Fittkau, E. J. 1965: Revision der von *E. Goeldi* aus dem Amazonasgebiet beschriebenen Chironomiden (Diptera). Chironomidenstudien X. – Beitr. neotrop. Fauna 4: 209–226

— — 1968: *Siolimyia amazonica* n. gen. n. spec., eine flugfähige Chironomide (Diptera) mit einem Hypopygium inversum. – Amazoniana **1** (3): 259–265 und 9 Tafeln

LICHTENBERG, R. 1979: *Goeldichironomus pseudopictus* sp. n., eine neue Chironomiden-Art aus Kolumbien (Diptera, Nematocera) Chironomiden aus Kolumbien II. – Aquatic Insects **1** (2): 91–102

REISS, F. 1974: Die in den stehenden Gewässern der Neotropis verbreitete Chironomidengattung *Goeldichironomus* Fittkau (Diptera, Insecta). – Studies on the neotrop. Fauna **9:** 85–122

TOWNES, H. K. 1945: The nearctic species of Tendipedini (Diptera, Tendipedidae [= Chironomidae]). – Am. Midl. Nat. **34**: 1–206

Adresse der Autorin:
Dr. Ruth Contreras-Lichtenberg,
Naturhistorisches Museum, 2. Zoologische Abteilung,
Burgring 7, A-1014 Wien

Angenommen am 17. 2. 1982

SPIXIANA	5	2	181–186	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

Notes on Himalayan Stoneflies from the Collection of Zoologische Staatssammlung München

(Plecoptera)

By **Ignac Sivec**

Limnologische Flußstation des Max-Planck-Instituts für Limnologie, Schlitz

Abstract

Amphinemura minor n. sp. is described from Nepal Himalaya. Faunistical data based on study of a small collection of stoneflies from Zoologische Staatssammlung München are presented.

Among the first stoneflies from the Himalaya were those collected during several Everest Expeditions in the beginning of this century (Kimmins 1947). After that time this region was closed to visitors for a long time. For the last thirty years Nepal Himalaya has again been open and several intensive biological studies have been done (Hellmich 1971, Martens 1979).

Recent studies of Harper (1974, 1975, 1976, 1977), Sivec (1981), Zwick (1977) and Zwick & Sivec (1980), revealed a number of new species of Plecoptera from the Himalaya, however stoneflies of this region are still not well known.

I had an opportunity to study a small collection of pinned specimens from Zoologische Staatssammlung München. I would like to thank Dr. E. G. Burmeister for loan of the specimens, and Mr. P. Ward for the comparative material of stoneflies from the British Museum.

List of species:

Fam. Taeniopterygidae

Mesyatsia sp. Fig. 1

Material: NEPAL: 2♀♀, Prov. Sagarmata, Dingpoche, 4400 m, 3. 6. 1964 (W. Dierl leg.); 9♀♀, East Chukhung, 4800–5000 m, 10. 6. 1964 (W. Dierl leg.).

Medium size dark brown species. Length of fore wings 11–12 mm. Ventral side of body and ventral parts of femora densely covered with long hairs. Wings brownish with dark venation. At the radio-medial crossvein a slightly expressed pale band. Head and pronotum dark brown. Antennae and palpi brown. First two segments of the antennae darker than rest. Pronotum trapezoidal with an indistinct pale reticular pattern and pale

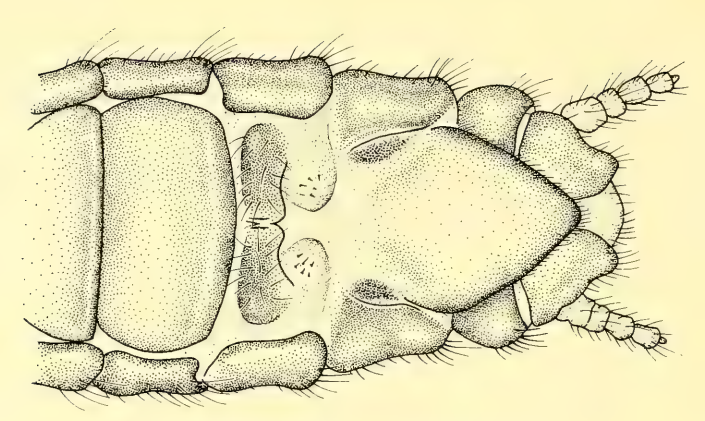


Fig. 1: *Mesyatsia* sp. : tip of ♀ abdomen.

posterior angles. Femora dark brown, tibiae with a dark band proximally. Abdomen dark brown.

Available specimens are unfortunately all females and we are not able to determine and associate this species to the others known in this genus.

Genital segments resemble *M. nigra* Zwick, however our specimens are smaller and much more hairy. Side lobes below genital opening are less expressed, lips of the genital opening only slightly emarginate. On the contrary, *M. nigra* Zwick has a well expressed cleft which seems to be the main difference to *M. thianshanica* (Zhiltzova) and *M. brodskii* Zhiltzova from the Tien Shan Mountains.

Despite large variations in *M. karakorum* Šamal (Zwick & Sivec 1980), our specimens probably belong to a different species. Discovery of ♂♂ will have to be waited for to decide on the status of the present specimens.

Fam. Capniidae

Capnia longicauda Zhiltzova

Capnia longicauda Zhiltzova, 1969, Rev. Ent. URSS, **48:** 596, Figs. 1–4.

Material: NEPAL: 2♀♀, unter Jonsong Ha, 5300 m, 7.6.1930 (Himalaya expedition Dyhrenfurth).

Species with a rather late flying period compared to other *Capnia* species known from Himalaya.

Capnia montivaga Kimmins

Capnia montivaga Kimmins, 1947, Ann. Mag. nat. Hist., (11) **13** (1946): 733, Fig. 9.

Material: NEPAL: 1♀, Khumbu Periche, 4350 m, 29.6.1963 (G. Ebert leg.).

Our specimen is identical with the type of Kimmins. The situation among Himalayan Capniidae is still not completely clear. *C. montivaga* Kimmins is described only from the female and could in future prove to belong to some other already known species.

Fam. Nemouridae

Amphinemura minor n. sp. Fig. 2a–d.

Material: NEPAL: ♂ Holotype (pinned specimen, genitalia cleared in microvial), Province Sagarmata, Bujan, Dudh Kosi Tal, 2900 m, 18.–19. 7. 1964 (W. Dierl leg.).

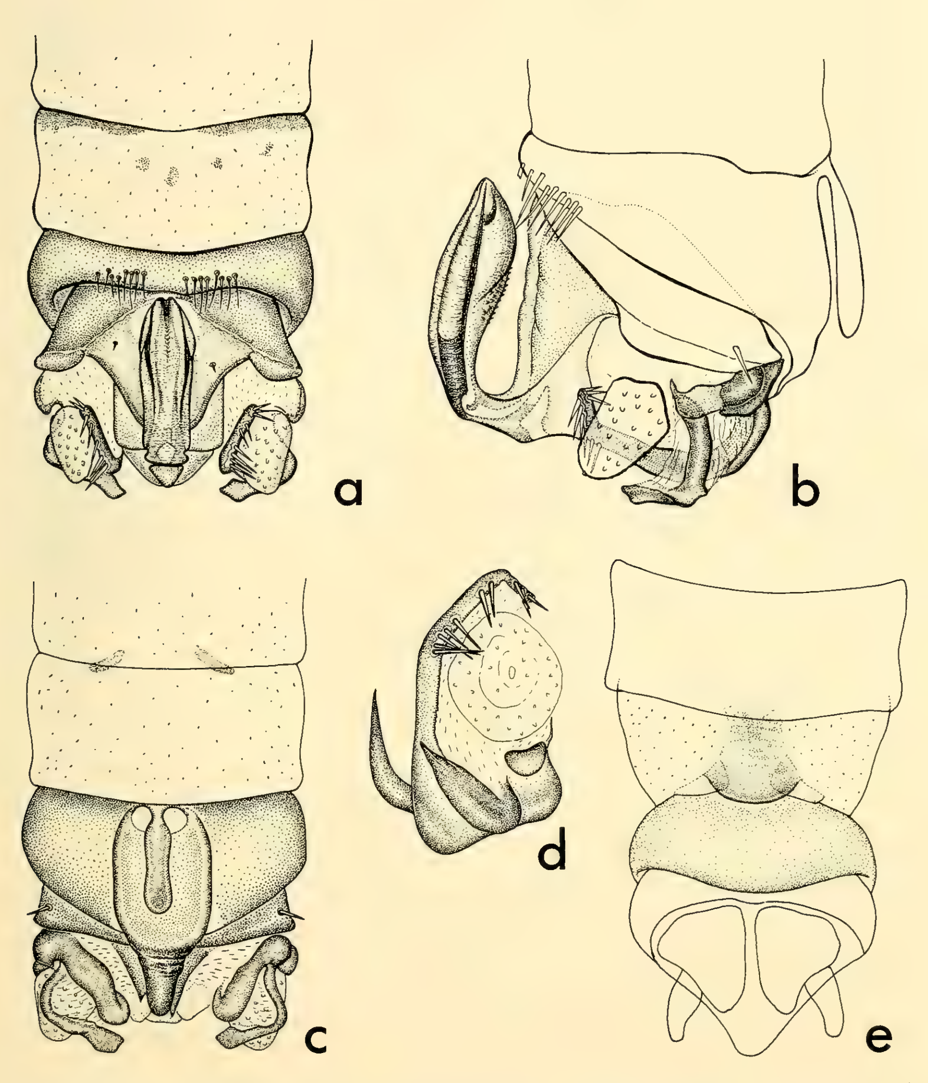


Fig. 2: *Amphinemura minor* sp. n. : tip of ♂ abdomen (a, dorsal; b, lateral; c, ventral), apical view of right paraproct (d); *Indonemoura* sp. 2 : tip of ♀ abdomen (e, ventral).

Small uniformly dark brown species, length of the fore wings 7 mm. Pronotum slightly wider than long, rugosity moderately expressed, angeles rounded. Abdomen membraneous except genital segments.

Male genitalia: Subgenital plate narrow and long, ventral vesicle long. Tergite 9 medially with a row of stronger setae on its posterior margin. Median and outer lobe of paraprocts narrowly sclerotized. Median lobe bearing apically a row of a strong large spines. Lateral lobe ending in a flat pointed tip. Epiproct simple, rather long and oval with a patch of short spinules on its ventral side.

A. minor has no close relatives among the already known Asian *Amphinemura* species. By the shape of its epiproct *A. minor* is similar to *A. talungdzongi* Aubert from Assam but clearly differs in the shape of paraprocts and the presence of strong spines on the median lobe of paraprocts.

Female not known.

Indonemoura adunca (Harper)

Protonemura adunca Harper, 1974, Psyche, **81:** 327, Figs. 12–14

Material: NEPAL: 1♂, Ting Sang La, 3800 m, 5.5.1962 (G. Ebert, H. Falkner leg.).

Species known from Nepal and India.

Indonemoura sp. 1

Material: INDIA: Umgebung Darjiling (coll. v. Rosen) no other data.

Our female corresponds to *Protonemura* sp. D of Harper (1974) which is the same as *Indonemoura* sp. 1 of Zwick & Sivec (1980). This species is similar to *Indonemoura indica* (Kimmins) by the shape of subgenital plate. The only difference is the presence of a pigmented plate on the posterior end of sternite 7 in *Protonemura* sp. D of Harper which is not present in females of *I. indica* (Kimmins) (Aubert 1967) and is only slightly expressed in our specimen.

Indonemoura sp. 2 Fig. 2e.

Material: NEPAL: 2♀♀, Prov. Sagarmata, Bujan, Dudh Kosi Tal, 2900 m, 18.–19.7.1964 (W. Dierl leg.).

Middle size dark brown species. Resembles *Protonemura* sp. B of Harper (1974), but differs by lack of pigmentation on sternite 7 in Harper's species which is present.

Nemoura sp. 1

Material: NEPAL: 1♀, Prov. Sagarmata, Dingpoche, 4400 m, 3.6.1964 (W. Dierl leg.).

Nemoura sp. 2

Material: NEPAL: 1♀, Prov. Sagarmata, Umg. Tsola Tso, 4700–5000 m, 7.7.1964 (W. Dierl leg.).

Fam. Perlidae

Neoperla schmidi Aubert

Neoperla schmidi AUBERT, 1959, Mém. Soc. Vaudoise Sci. Nat., **12:** 88, Figs. 87–91.
Neoperla complicata SIVEC, 1980, Entomologica Basiliensia, **5:** 118, Fig. 24a–e; syn. according to ZWICK (1982).

Material: AFGHANISTAN: 1♀, Sarobi, 1100 m, 13.8.1961 (G. Ebert leg.).

Species described from Pakistan, known also from Nepal. New for Afghanistan!

Neoperla tortipenis Zwick

Neoperla tortipenis ZWICK, 1980, Entomologica Basiliensia, **5:** 125, Figs. 27c, 28a–d.

Material: NEPAL: 1♀, Rapti Tal, Megouli, 300 m, 29.3.1962 (G. Ebert, H. Falkner leg.).

Kamimuria cf. *crocea* Harper

Kamimuria crocea HARPER, 1976, Mushi, **49:** 29, Figs. 11–14.

Material: NEPAL: 1♂, Jiri, 1900 m, 15.5.1962 (G. Ebert, H. Falkner leg.): 2♂♂, Bhimpedi, 400 m, 4.–7.4.1962 (G. Ebert, H. Falkner leg.).

Kamimuria cf. *lutulenta* Zwick

Kamimuria lutulenta ZWICK, 1977, Entomologica Basiliensia, **2:** 116, Figs. 66–72.

Material: NEPAL: 3♂♂, Jubing, 4.–5.5.1964.

Our determinations are based on general colouration, head pattern and the shape of male hemitergites 10. Available descriptions of the penes do not allow for detailed comparisons.

In the present material there are apparently several additional species of *Kamimuria*, however this genus is without doubt one of the most problematical genera among Asian Perlidae. Structure of the penial cowl seems to be fairly similar in some species in which head pattern, size and body colouration are very different. The complete revision of the genus is necessary.

Acroneuria (s. l.) *personata* Harper

Acroneuria (s. l.) *personata* HARPER, 1976, Mushi, **49:** 25, Figs. 1–6.

Material: NEPAL: 1♀, Junbesi, 27.7.1964.

Acroneuria (s. l.) *distinguenda* Zwick

Acroneuria (s. l.) *distinguenda* ZWICK, 1977, Entomologica Basiliensia, **2:** 128, Figs. 102, 103.

Material: NEPAL: 4♂♂, 3♀♀, Jubing, 4.–6.5.1964.
Both closely related species occur also in Bhutan.

Acknowledgements

I am very grateful to Doc. Dr. P. Zwick for his help with the English manuscript. I also thank Prof. Dr. J. Illies for his help permitting me to conduct this study at the Limnologische Flußstation Schlitz.

References

AUBERT, J. 1967: Les Nemouridae de l'Assam (Plécoptères). – Mitt. Schweiz. Ent. Ges., **39:** 209–253

HARPER, P. P. 1974: New *Protonemura* (s. l.) from Nepal (Plecoptera; Nemouridae). – Psyche, **81:** 367–376

— — 1975: Quelques *Amphinemura* et *Nemoura* nouvelles du Népal (Plécoptères: Némouridés). – Nouv. Rev. Ent., **5:** 119–127

— — 1976: Plecoptera collected by the Hokkaido university expedition to the Himalaya, 1968. – Mushi, **49:** 25–33

— — 1977: Capniidae, Leuctridae, and Perlidae (Plecoptera) from Nepal. – Oriental Insects, **11:** 53–62

HELLMICH, W. 1971: Research Scheme Nepal Himalaya, Nepal Research Center: Report 1971. – Innsbruck-München, 1971, 23 pp.

KIMMINS, D. E. 1947: New species of Himalayan Plecoptera. – Ann. Mag. nat. Hist., **13:** 721–740

MARTENS, J. 1979: Die Fauna des Nepal-Himalaya – Entstehung und Erforschung. – Natur und Museum, **109:** 221–243

SIVEC, I. 1981: Contribution to the Knowledge of Nepal Stoneflies. – Aquatic Insects, **3** (4): 245–257

ZHILTZOVA, L. A. 1972: New for the Central Asia family Taeniopterygidae (Plecoptera). – Zool. Zhurn., **51:** 1815–1822

ZWICK, P. 1977: Ergebnisse der Bhutan-Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums in Basel (Plecoptera). – Entomologica Basiliensia, **2:** 85–134

— — 1982: Notes on Plecoptera (4). – Aquatic Insects, in print.

— — & I. SIVEC 1980: Beiträge zur Kenntnis der Plecoptera des Himalaya. – Entomologica Basiliensia, **5:** 59–138

Address of the Author:
Dr. Ignac Sivec,
Limnologische Flußstation des MPI für Limnologie, Schlitz.
permanent address:
Natural History Museum of Slovenia
Prešernova 20, Pob. 290, YU-61001 Ljubljana, Yugoslavia

Angenommen am 27. 1. 1982

SPIXIANA	5	2	187–191	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

The reduction of the genus Buddelundiscus Verhoeff, 1942 to a synonym of Aphiloscia Budde-Lund, 1908

(Crustacea, Isopoda, Philosciidae)

By **Franco Ferrara** and **Stefano Taiti**

Centro di Studio per la Faunistica ed Ecologia Tropicali del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Florence

Abstract

A re-examination of the *Buddelundiscus annulicornis* Verhoeff, 1942 (Crustacea, Isopoda, Philosciidae) syntypes revealed that the genus *Buddelundiscus* Verhoeff, 1942 is synonymous with *Aphiloscia* Budde-Lund, 1908. As the name *annulicornis* is preoccupied in this genus, the new taxonomic status of this species is: *Aphiloscia verhoeffi* nomen novum.

The intrinsically difficult taxonomic – and zoogeographic – study of tropical isopods is further complicated by the problem of interpreting the scanty literature, a difficult – and sometimes impossible – task due to its fragmentariness and the often non-homogeneous methods of description. A correct identification of previously described species is often possible only after re-examination of the original material. Thus we are extremly grateful to Dr. L. Tiefenbacher of the Munich Museum for having loaned us the syntypes of *Buddelundiscus annulicornis*, described as a new genus and new species by Verhoeff (1942). Their re-examination confirmed our previous supposition (Ferrara & Taiti, 1979; Taiti & Ferrara, 1980) that the genus *Buddelundiscus* Verhoeff, 1942 is synonymous with *Aphiloscia* Budde-Lund, 1908.

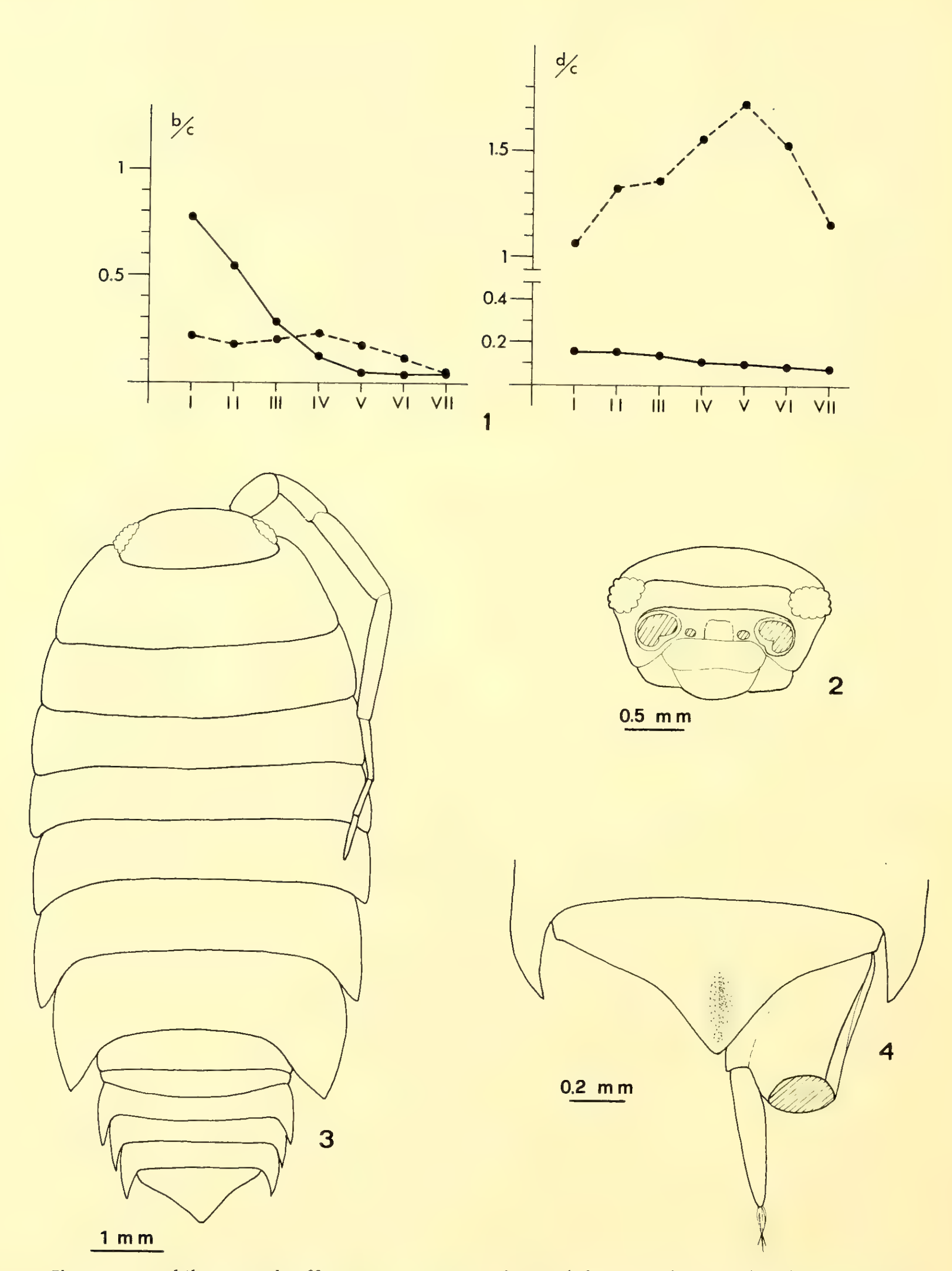
In order to facilitate future comparisons with congeneric species we though it useful to furnish a complete re-description of this species which would, at the same time, cancel the errors contained in the original description while demostrating its appartenance to the genus *Aphiloscia*. As the name *annulicornis* is preoccupied in *Aphiloscia*, the new taxonomic status of *Buddelundiscus annulicornis* Verhoeff, 1942 is

Aphiloscia verhoeffi, nomen novum

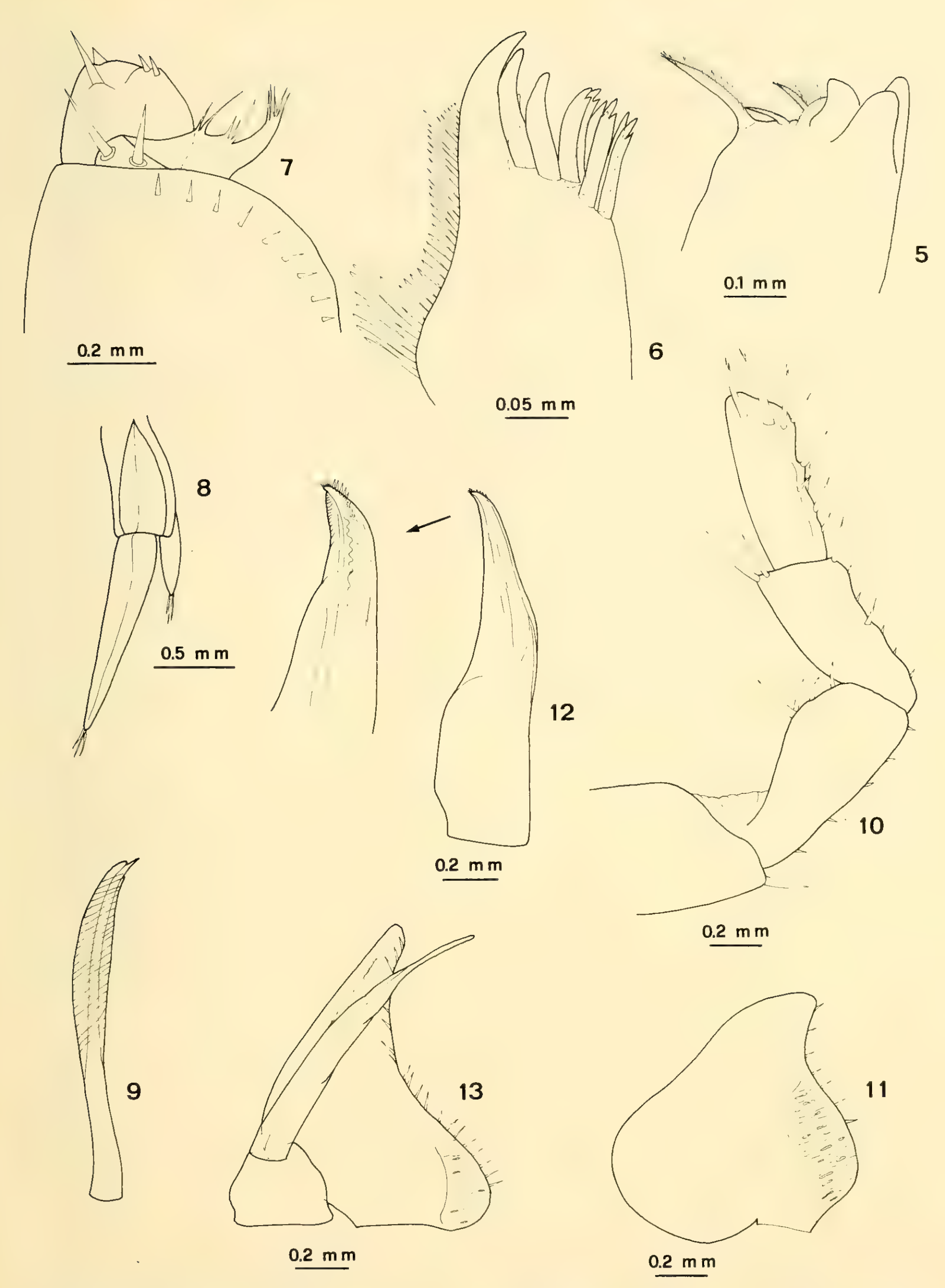
Buddelundiscus annulicornis Verhoeff, 1942: 65–66, figs. 36–39; Barnard, 1960: 508; Schmoelzer, 1974: 157; Ferrara & Taiti, 1979: 112; Taiti & Ferrara, 1980: 67

Material. – Mozambique: 1♂ (Lectotypus), 11♀♀ (Paralectotypi), Port Amelia, leg. M. Zitzmann, 1927, ex Coll. Verhoeff, Zool. Staatssamml. München, Abt. Wirbellose Tiere.

Description. – Maximum dimensions, 11×5.5 mm. Color variable from dark to yellowish-brown, usually with a pale spot at the base of the pereon epimera which have co-



Figs. 1–4: *Aphiloscia verhoeffi* nom. nov. Fig. 1: b/c and d/c co-ordinates of noduli laterales. – Fig. 2: cephalon, frontal view. – Fig. 3: the animal in dorsal view. – Fig. 4: telson.



Figs. 5–13: *Aphiloscia verhoeffi* nom. nov. Fig. 5: mandible apex. – Fig. 6: outer branch of maxillula. – Fig. 7: maxilliped apex. – Fig. 8: uropod, lateral view. – Fig. 9: spine of pereopod 1 carpus, ♂. – Fig. 10: pereopod 7, ♂. – Fig. 11: pleopod 1 exopodite, ♂. – Fig. 12: pleopod 1 endopodite, ♂. – Fig. 13: pleopod 2, ♂.

lorless margins. Antennae dark, fifth joint of peduncle with a light ring in the middle. Eyes large with 22–23 ommatidia arranged in four rows. Each pereon segment with 30–50 gland pores per side along the entire sulcus marginalis. Two series of noduli laterales on each side of pereon segments; their b/c and d/c co-ordinates as in Fig. 1. Cephalon (Fig. 2) with well-defined frontal line, slightly bent in the middle; supra-antennal line thin and straight. Pereon segments 1–3 with straight posterior borders and rounded angles; segment 4 with slightly concave posterior borders and right-angled corners; segments 5–7 with increasingly concave borders and acute-angled corners. Pleon epimera (Fig. 3) large, acutely produced and bent backwards. Telson (Fig. 4) much shorter than uropod protopodites with markedly concave sides and almost pointed apex; a medial impression is visible dorsally.

Appendages. Antennae very long (reaching pereon segment 6 when flattened backwards) with scapus joints slightly keeled; fifth joint longer than flagellum whose segments are in the ratio of 7:5:6. Molar penicil of mandible (Fig. 5) consisting of a single unbranched seta; outer branch of maxillula (Fig. 6) with 4+6 (5 cleft) teeth; maxilliped endite (Fig. 7) typical of the genus, i. e. without setae or penicil and with three small apical spines. All pleopod exopodites equipped with respiratory areas. Uropod protopodite (Fig. 8) with a triangular depression on outer margin; insertion of endopodite proximal to that of exopodite.

Male. Pereopod 1: a brush of spines (Fig. 9) on carpus and distal half of merus. Pereopods 2–6 missing in the only male studied. Pereopod 7 (Fig. 10) ischium with straight sternal margin. Pleopod 1 exopodite (Fig. 11) with inner margin sinuose and a short triangular posterior lobe slightly bent outwards; endopodite (Fig. 12) similar in shape to the other species of *Aphiloscia*, apex with a medial row of short spines and a tuft of tiny setae. Pleopod 2 as in Fig. 13.

Remarks. – *A. verhoeffi* differs from *A. vilis* (Budde-Lund, 1885), *A. montana* Taiti & Ferrara, 1980, *A. trifasciata* Taiti & Ferrara, 1980, *A. digitata* Taiti & Ferrara, 1980, *A. congolensis congolensis* Arcangeli, 1950, *A. congolensis damasi* Arcangeli, 1950 and *A. sordida* Arcangeli, 1950 in the shape of pleopod 1♂; from *A. guttulata* (Gerstaecker, 1873) in the absence of concave posterior borders on pereon segments 1–3; from *A. maculicornis* (Budde-Lund, 1898) in the presence of clearly curved telson sides; from *A. annulicornis* (Budde-Lund, 1885) in the different color pattern. However, the last three species have been described only superficially without any information on the male traits which are essential to a correct identification.

According to the label inside the tube – added when Verhoeff's collection was incorporated by the Munich Museum – these specimens are the Paratypes while the Type is at the Hamburg Museum. While Verhoeff did not indicate any specimen as the Type in his paper, the male dissected by him (and examined by us) is the one on which he based his drawings and most of his description. Thus it seems proper to designate this as the Lectotype.

Schmoelzer (1974) described two new species of *Buddelundiscus* from Tanzania – *B. maranguus* and *B. marginatus* – which should both be transferred to the genus *Aphiloscia*. However, according to their descriptions, it is doubtful whether these belong to the latter genus. They should be re-examined in order to place them in their correct taxonomic position.

Zusammenfassung

Eine Revision der Syntypen von *Buddelundiscus annulicornis* Verhoeff, 1942 (Crustacea, Isopoda, Philosciidae) zeigt, daß die Gattung *Buddelundiscus* Verhoeff, 1942 als Synonym von *Aphiloscia* Budde-Lund, 1908 betrachtet werden muß. Da der Name *annulicornis* innerhalb der Gattung schon besetzt ist, klingt der neue taxonomische Status dieser Art wie folgend: *Aphiloscia verhoeffi* nomen novum.

References

BARNARD, K. H. 1960: A Collection of Terrestrial Isopoda from Mt. Gorongoza, Portuguese East Africa. – Ann. Natal Mus. **15:** 505–511

FERRARA, F. & S. TAITI 1979: A check-list of terrestrial Isopods from Africa (south of the Sahara). – Monitore zool. ital. (N. S.) Suppl. **12:** 89–215

SCHMOELZER, K. 1974: Landisopoden aus Zentral- und Ostafrika (Isopoda, Oniscoidea). – Sber. Akad. Wiss. Wien (Math.-nat. Kl., Abt. 1) **182:** 147–200

TAITI, S. & F. FERRARA 1980: The family Philosciidae (Crustacea Oniscoidea) in Africa, south of the Sahara. – Monitore zool. ital. (N. S.) Suppl. **13:** 53–98

VERHOEFF, K. W. 1942: Äthiopische Isopoda terrestria des Hamburger Zoologischen Museums. 84. Isopoden-Aufsatz. – Zool. Anz. **140:** 1–26 (Part I); 61–87 (Part II); 149–163 (Part III, Schluß).

Authors' Address:
Dr. Franco Ferrara, Dr. Stefano Taiti,
Centro di Studio per la Faunistica
ed Ecologia Tropicali del C. N. R.,
Via Romana 17, 50125 Florence, Italy.

Angenommen am 15. 12. 1981

SPIXIANA	5	2	193–209	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

Ein Beitrag zur Biologie und Populationsstruktur von Lepidurus apus L.

(Crustacea, Notostraca)

Von **Ernst-Gerhard Burmeister**

Zoologische Staatssammlung München

Abstract

In spring 1978 and 1979 numerous individuals of *Lepidurus apus L.* could be found in a little ditch system in South of France. Observations of this species in the ecosystem of temporary waters were not made hitherto. Also the numeration of the mandibles of died individuals of last year in the sediment yields a very high population density.

The breakdown of the *Lepidurus* population is to be reduced to the drying up of the temporary water or the lack of food. This breakdown can lead to a cannibalism among the animals, which originate from one slipping period.

The copulation is comparable with that of *Triops cancriformis* Bosc. The ventral part showing upwards the male is swimming askance under the female, at which the genital segments are lieing one upon another. The male pleon benden upwards holds the animal under the female. The oviposition takes place on the sediment. The eggs affected with a adhesive glue are surrounded with parts of mud for outlasting the dry period.

Data on the biology and ecology of *Lepidorus* are confirmed by this observations, whereupon this species is very adaptive to environment conditions of temporary waters.

Zahlreiche Euphyllopoden, im besonderen die Notostraca gelten als charakteristische Bewohner temporärer Gewässer. Eine Entwicklung ist scheinbar nur dann möglich, wenn ihre Eier eine Trockenphase als Anpassung an dessen Biotop durchlaufen, die in Einzelfällen einige Jahre bis Jahrzehnte andauern kann (Spandl 1926). Eine weitere Anpassung an den ephemeren Lebensraum ist auch die ungeheure Entwicklungsgeschwindigkeit dieser Tiere, die in 14 Tagen ihre postembryonale Entwicklung durchlaufen und in einem Zeitraum von 7–12 Wochen über 40 Häutungen durchmachen (Kaestner 1967, Margraf und Maass 1982). Allgemein scheinen die ursprünglichen Notostraca eine hohe Toleranz gegenüber verschiedenen Ökofaktoren zu besitzen, die bei zahlreichen Beobachtungen und Laborversuchen zu meist lokalen bzw. apparaturbedingten Bewertungen führt (Brauer 1891–1973, Gaschott 1928, Hesse 1935, 1937, Hempel-Zawitkowska 1967). Neben diesen Untersuchungen haben besonders Spandl (1926), Hotovy (1937), Chaigneau (1959), Scott und Grigarick (1979) und Margraf und Maass (1982) die Biologie dieser Tiergruppe näher untersucht, wobei bei einigen Autoren wie auch bei Hesse (1937) und Braswell (1967) das Phänomen der Eientwicklung und die Temperaturbeständigkeit der Überdauerungsstadien im Mittelpunkt der Beobachtungen standen.

Innerhalb der Euphyllopoda stellen die Notostraca die größten Vertreter. Diese gliedern sich in zwei Gattungen mit insgesamt 9 Arten (LONGHURST 1955). In Mittel- und Südeuropa treten nur *Triops cancriformis* Bosc. und *Lepidurus apus* L. auf. BRAUER (1873) führt *Lepidurus lubbocki* BRAUER neben *Lepidurus apus* L. als eigene Art an, doch wird diese Art aus Nordafrika, dem Vorderen Orient und Italien heute als Unterart von *L. apus* L. geführt (LONGHURST 1955, STELLA und MARGARITORA 1968, MARGRAF 1980, MARGRAF und MAASS 1982). *Lepidurus apus* L., von dem in Mitteleuropa nur Weibchen gemeldet sind (FLÖSSNER 1972), ist in diesem Gebiet in den letzten Jahren nur noch selten aufgetreten. Demgegenüber scheint sich *Triops cancriformis* Bosc. vermutlich auf Grund jahreszeitlicher Unabhängigkeit (SPANDL 1927) und der höheren Temperaturtoleranz zu behaupten, obwohl auch hier Wohngewässer immmer seltener werden. *Lepidurus apus* ist in Südeuropa noch als seltener aber beständiger Bewohner temporärer Gewässer anzutreffen und besiedelt auch Reisfelder. Allgemein wird für Mitteleuropa angegeben, daß diese Art klare, kalte Kleingewässer und Gräben bevorzugt. Demgegenüber stehen die Angaben von STELLA und MARGARITORA (1968) und MARGRAF und MAASS (1982, mündl. Mitteilung), daß die Tiere in trüben schlammigen Gewässern, wie dies auch von Reisfeldern angenommen werden kann, anzutreffen sind. Beide Autorenpaare bestätigen die Angaben von SPANDL (1926), daß es sich bei *Lepidurus apus* um eine Frühjahrsform handelt, die von März bis Mai beobachtet werden kann. Für das Verschwinden der Tiere wird meist der Rückgang und schließlich das völlige Fehlen von Wasser zum Sommeranfang verantwortlich gemacht. Auch der Faktor des Sauerstoffverlustes im Wohngewässer durch stärkere Erwärmung muß zum Austrocknungsfaktor hinzugerechnet werden (BRAUER 1981, HESSE 1937).

Untersuchungsgewässer und Methodik

In den Jahren 1976, 1977, 1978, 1979 und 1981 wurde ein kleiner Graben mit temporärer Wasserführung im Frühjahr und Frühsommer auf seinen Besatz mit aquatischen Macroinvertebraten untersucht (Tab. 1). Der Graben durchzieht in großen versetzten Geraden ein Anbaugebiet von Wein und Gemüsen in der Provence westlich Avignon und nordöstlich Remoulin (Frankreich) (Abb. 1). Der etwa 1,2–1,8 m tiefe und an der Sohle bis etwa 1 m breite Graben dient zum Abführen größerer Niederschlagsmengen im Februar und März. Die Wasserführung hält meist bis Mitte Mai an, anschließend trocknet das Gewässer vollständig aus. Es ist möglich, daß auch im Sommer und Hochsommer nach Regenfällen das Grabensystem kurzfristig geflutet wird und dabei Restgewässer und Pfützen miteinander verbunden werden. Während der Beobachtungszeit war eine Höchstwassertiefe von 40 cm festzustellen. Der Boden besteht aus feinen lehmigen Sedimenten, in der Tiefe aus groben Schottern. An einigen durch Bäume und Sträucher beschatteten Abschnitten an denen sich die Feuchtigkeit länger hält, wachsen flächig Gräser, die regelmäßig überflutet werden. In diesen leichten Senken (Abb. 1) bleiben oft bis Ende Mai Restpfützen zurück. Wasserpflanzen oder im Bachbett wurzelnde größere Pflanzen fehlen, was für die Eiablage von *Lepidurus apus* von besonderer Bedeutung ist. Die auffälligen jahreszeitlichen Unterschiede in der Wasserführung, die für ephemere Gewässer charakteristisch sind, lassen keine Normierung zu.

Im Jahre 1978 und 1979 konnten im Grabensystem zahlreiche Individuen von *Lepidurus apus* L. nachgewiesen werden. Die Tiere wurden in einem Abschnitt (Abb. 1) gesammelt und vermessen, um den Entwicklungsstand der Population abschätzen zu können (s. MARGRAF und MAASS 1982). Auch wurde die Begleitfauna bei Wasserführung stets mitberücksichtigt (Tab. 1, 3) sowie deren relative Häufigkeit ermittelt. Ausschließlich im Jahre 1978 konnten geschlechtsreife Individuen von

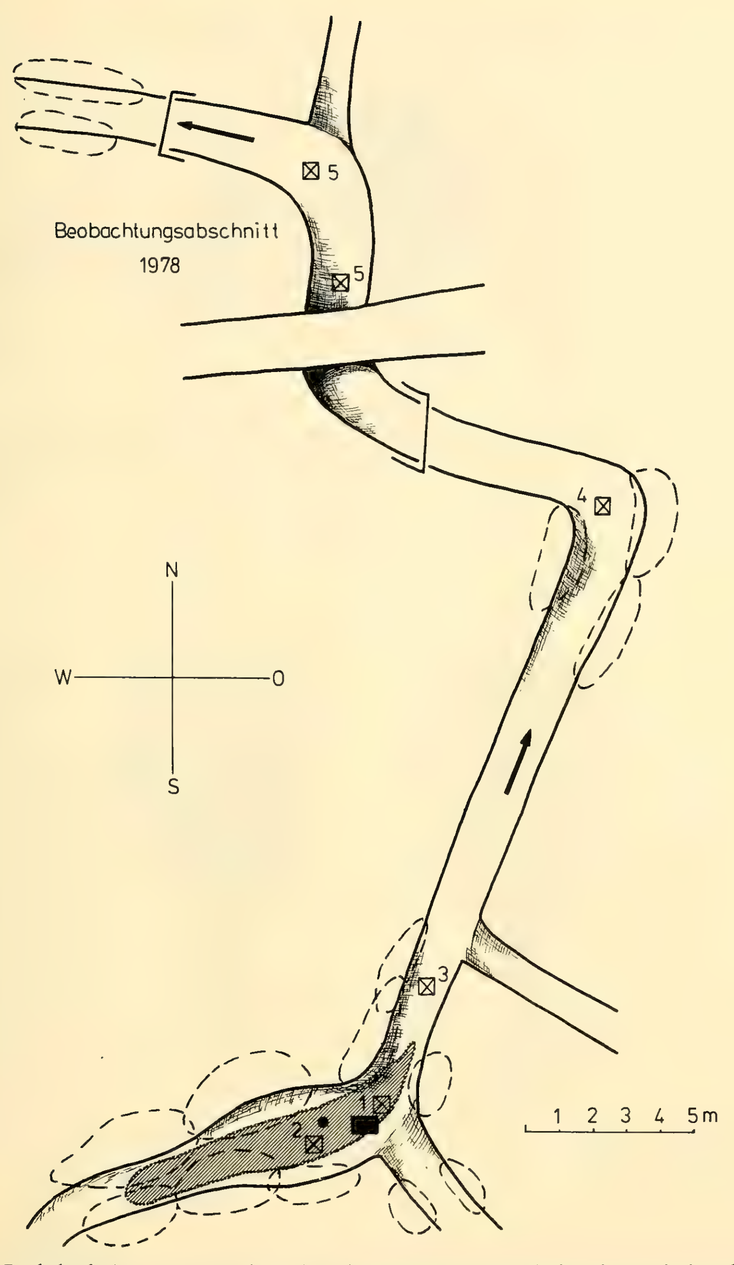


Abb. 1: Bachabschnitt in einem Kulturgebiet der Provence bei Rochefort du Gard, die Pfeile deuten die Fließrichtung im Jahre 1978 an.

⊠ 1–5 Sedimentprobestellen (1981)

■ Sedimentprobestelle (1979)

Schraffierte Fläche – Wasserführung 1979

● – tiefster Punkt in diesem Abschnitt

gestrichelte Umrisse – randliche Büsche und Bäume, die den Graben beschatten

Beobachtungszeitraum	Wasserführung im Bachsystem	Erfassung aquat. Macroinvertebraten (+ Vertebraten)	Lepidurus apus L. Indiv./ m^2	Sedimentproben
22.-23.7.1975	trocken	-	-	-
10.-24.6.1976	gering, nicht fließend	+	-	-
16.-18.5.1977	gering, schwach fließend	+	-	-
1. - 7.6.1977	gering, nicht fließend	+	-	-
11.-16.5.1978	stark, fließend und klar	+	erwachsene Indiv. $58/m^2$	ausschließlich Suche nach Sedimentbewohnern
22.-27.4.1979	sehr gering, nur ein kleiner Restwasserkörper	+	juvenile Indiv. $1432/m^2$	+ 1 Probe: 500 cm^2
9. -16.4.1981	trocken	-	-	5 Proben a' 300 cm^2
8. -10.5.1981	trocken	-	-	-

Tab. 1: Beobachtungszeiträume, Wasserführung im Bachsystem, Erfassung aquatischer Macroinvertebraten, Funde von *Lepidurus apus* L. und deren Individuendichte sowie Termin und Größe der Sedimentproben (zeitliche Daten).

	Sedimentprobe: 1979 1.	1981 1.	2.	3.	4.	5.
Fläche / cm^2	500	300	300	300	300	300
Aushubtiefe / cm	3	4	4	4	4	4
Gewicht / g	-	535	705	307	535	805
Konsistenz:						
Schlamm	+	+	+	+	(+)	-
Schotter	-	-	-	-	(+)	+
Vegetation	-	-	(+)	+	-	-
Lepidurus apus L.:						
Reste der Vorjahres-population	+	+	+	+	+	-
nachgewiesene Eier und zum Schlupf gebrachte Jungtiere		13	26	-	-	-
Mandibeln erwachsener Tiere des Vorjahres	25	75	154	7	3	-
Populationsdichte des Vorjahres beim Absterben der Indiv. (min. 1/2 der Mandibelzahl) - Indiv / m^2	250	1250	2567	117	50	-

Tab. 2: Auswertung der Sedimentproben, Bestimmung der Anzahl der Mandibeln und der Populationsdichte von *Lepidurus apus apus* L. sowie Eischlüpfversuche.

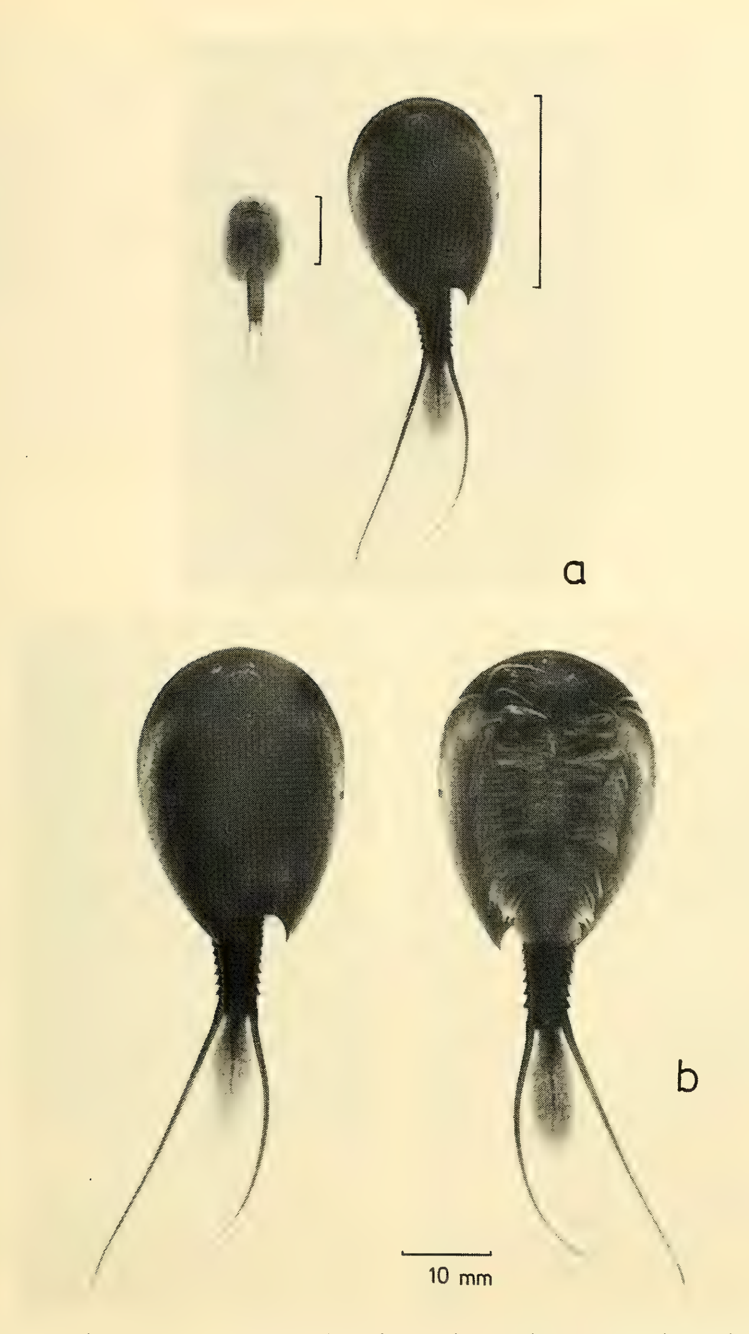


Abb. 2: *Lepidurus apus apus* L. geschlechtsreifes Tier der Population 1978 und juveniles der Population 1979. Der Maßstab gibt die Meßstrecke an die der Abbildung 3 zu Grunde liegen. a) Oberseite; b) Ober- und Unterseite eines geschlechtsreifen Individuums.

Lepidurus apus L. nachgewiesen werden, im Jahre 1979 waren nur Jungtiere in einem kleinen Gewässerabschnitt um den tiefsten Punkt herum (Abb. 1, 2) zu beobachten. Im Jahre 1979 wurde ebenfalls in diesem stark eingeengten Restgewässer eine Bodenprobe entnommen, die Aufschluß über die Populationsdichte der Individuen des Vorjahres geben konnte (Tab. 2). Im Jahre 1981 wurden fünf Sedimentproben im Bachsystem entnommen und auf ihren Bestand an *Lepidurus*-Resten geprüft (Tab. 2). Im Sediment ließen sich nachweisen: Pleon-Segmentringe, Telsonplatten, Cephalothoraxteile mit Labrum und Mandibeln. Letztere sind stark sklerotisiert und besonders auffällig, aus ihrer Anzahl läßt sich die Population des Vorjahres abschätzen (Tab. 2). Mandibeln der Individuen, die vor zwei Jahren das Gewässer besiedelten sind im Sediment stark zersetzt und nur die schwärzliche Zahnreihe (Abb. 6) ist noch nachzuweisen. Eine Verwechslung mit den vollständigen Mandibeln der Vorjahresgeneration ist ausgeschlossen. Mandibeln juveniler Tiere waren nicht zu finden, auch sind solche der Häutungen nicht beobachtet worden.

Die definierten ausgestochenen Sedimentproben wurden aufgeschwemmt (mit aqua dest.), um möglicherweise vorhandene Eier zum Schlupf zu bringen (Tab. 2) (Brauer 1891, Margraf und Maass 1982). Das Erscheinen der rötlichen Nauplien war nach etwa 5 Tagen zu beobachten. Gemeinsam mit diesen schlüpften eine Vielzahl schnell heranwachsender Ostracoda, Copepoda stellten sich erst später ein.

Biologie und Populationsstruktur von Lepidurus apus L.

Margraf (1980) und Margraf und Maass (1982) weisen besonders darauf hin, daß die Biologie und Ökologie von *Lepidurus apus* L. weitgehend unbekannt ist. Besonders sind Freilanduntersuchungen mit Ausnahme der Beobachtungen dieser Autoren bisher nicht bekannt geworden. Die hier vorliegende Untersuchung erscheint besonders interessant, da sie die ökologische Potenz, bzw. Variabilität dieser altertümlichen Art unterstreicht und Angaben oft nur lokalen Charakter besitzen. Als Bewohner temporärer Gewässer des Frühjahres (s. o.) ist er als Cystobiont einzustufen, da ausschließlich die Eier die permanenten Trockenzeiten überdauern. Eine vollständige Entwicklung kann dann in max. 3 Monaten durchlaufen werden.

Wie auch *Triops* lebt *Lepidurus* ausschließlich am Boden, wo er die oberste Sedimentschicht durchwühlt, vermutlich nach Nahrungsorganismen, oder das Feinsediment vollständig aufnimmt. Im Darmtrakt der juvenilen Tiere (Vorderdarm) konnten vor allem Diatomeen, juvenile Schnecken und Oligochaeten-Reste nachgewiesen werden. Bei den adulten Tieren fanden sich ebenfalls bodenbesiedelnde Würmer neben Resten von aquatischen Insekten-Larven. Neben einem großen Sedimentanteil sind im Vorderdarm auch Teile von fädigen Grünalgen, Schnecken, Cladoceren und Copepoden sowie zahlreichen Ostracoden nachzuweisen. Auf den von Hempel-Zawitkowska (1967) und Kaestner (1967) erwähnten Kanibalismus vor allem von *Triops, cancriformis* Bosc., den Margraf und Maass (1982) für *Lepidurus apus* L. nicht nachweisen konnten, soll im Folgenden noch eingegangen werden. Bei Beunruhigung schwimmen die Tiere vom Boden auf und bewegen sich fort durch Schlagen des Pleon. Bei steigender Temperatur, die eine Verarmung des Sauerstoffanteiles im Wasser zur Folge hat, schwimmen die Tiere mit dem Bauch nach oben an die Wasseroberfläche, wobei die Blattbeine heftig schlagen (Gaschott 1928).

Den Populationsaufbau von *Lepidurus apus lubbocki* Brauer in einem Süßwasserflachsee Sardiniens beschreiben Margraf und Maass (1982) als sehr uneinheitlich, vermuten ein schubweises Massenschlüpfen, was durch die Größe der Individuen einer Popula-

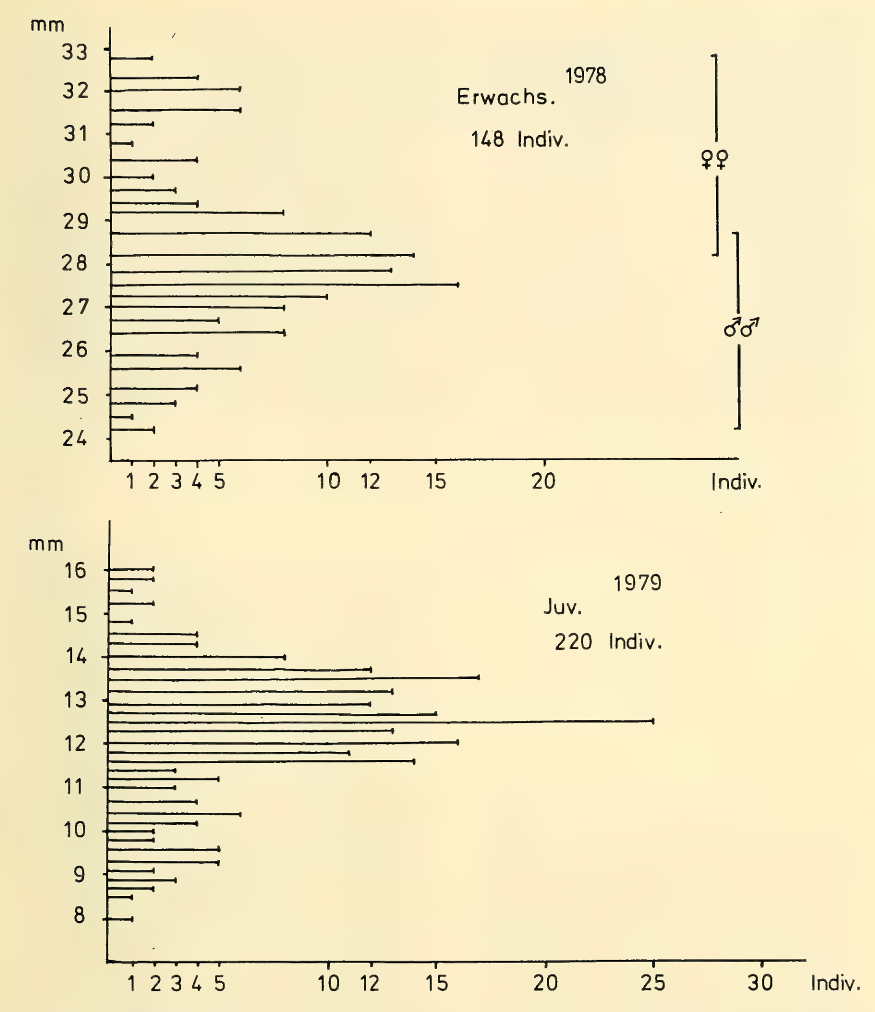


Abb. 3: Populationsaufbau von *Lepidurus apus apus* L. im Untersuchungsgewässer auf Grund von Carapaxlängenmessungen.

tion bestätigt wird (Carapaxlänge). Eine derartige Anpassung an das Leben in temporären Gewässern, bei der ein Populationsanteil vorausgeschickt wird und ein zweiter folgt, womit eine günstige Überlebensstrategie gewährleistet wird, konnte im hier untersuchten Gewässer nicht beobachtet werden. Auf Grund der Carapax-Längenmessung (Abb. 3) läßt sich aussagen, daß die 148 geschlechtsreifen Individuen des Jahres 1978 einem Schlupfzyklus entstammen und daß die Weibchen im Durchschnitt größer sind als die Männchen, die aber zahlenmäßig deutlich dominieren. Ebenfalls gleichen Altersaufbau zeigen die vermessenen Jungtiere des Jahres 1979 (Abb. 3). Die Aufschwemmung

der Bodenproben im Jahr 1981 ergab ebenfalls nur eine einheitliche Schlüpfzeit von etwa 20 Stunden (1. bis letztes Ei). MARGRAF und MAASS (1982) berichten von 3 versetzten Schlüpfphasen von 34 bzw. 22 Tagen. Eine Vermischung von Teilpopulationen ist auszuschließen, da auch bei der Erfassung der Jungtiere keine verschiedenen Größenklassen beobachtet werden konnten. Auch BASWELL (1967) konnte in seinen Experimenten zum Schlupf der Eier keine Anzeichen eines schubweisen Schlupfes der Nauplien finden.

Vor der Katastrophensituation im Jahr 1978, in der die Population von *Lepidurus apus* L. vollständig zusammenbrach und dies trotz beständiger Wasserführung des Grabensystems, konnte die Kopulation beobachtet werden. Diese ist vergleichbar mit der Beschreibung bei HOTOVY (1937) von *Triops cancriformis* Bosc. Durch die verbreiterte Telsonplatte ist jedoch *Lepidurus* in viel stärkerem Maße befähigt durch schnelles Schwimmen einen Geschlechtspartner zu verfolgen oder einen Paarungswilligen abzuschütteln.

Meist nähert sich das Männchen von hinten, schwimmt dann an eine Seite des Weibchens und versucht mit dem Vorderrand des Cephalothorax die Seite anzuheben. Gelingt dies – das Weibchen schwimmt meist etwas vom Boden ab – dreht sich das Männchen auf die Rückenseite und schwimmt so quer zur Längsachse des Weibchens Bauchseite an Bauchseite unter das Weibchen bis die Segmente der Geschlechtsorgane aneinander zu liegen kommen. Durch Bewegungen zwischen Vorder- und Hinterkörper des Männchens wird das Weibchen stets vom Boden hochgehalten und ein seitliches Abkippen verhindert. Häufig kommt es vor, daß das Männchen zwar auch mit der Bauchseite nach oben unter die Bauchseite des Weibchens von der Seite her kriecht, dabei aber das Weibchen auf die Seite wirft, wie dies auch bei einem Angriff beobachtet werden konnte (s. u.). Dies wird durch die Druckwirkung des Telsons, das mit dem Pleon seitlich am Cephalothorax des Weibchens aufragt, bewirkt.

Im Gegensatz zu den Angaben von MARGRAF und MAASS (1982), nach denen die Eiablage dieser Krebse an Wasserpflanzen erfolgt, wurden im Bachsystem die Eier am Boden und an herausragendem Hartsubstrat abgelegt vermutlich auf Grund fehlender Wasserpflanzenbestände. Zahlreiche Eier konnten auch an den Blattbeinen der Weibchen klebend (Abb. 4) nachgewiesen werden (auch bei toten Individuen). Solche Weibchen besaßen dann keine Eier in den durch das 11. Beinpaar gebildeten Eikapseln (KAESTNER 1967). Eier konnten bei den juvenilen Tieren des Jahres 1979 nie beobachtet werden. Das Ablegen der Eier im oder am Feinsediment könnte die Vermutung von HEMPEL–ZAWITKOWSKA (1967) bestätigen, nach der das Sediment, das an der klebrigen Oberfläche der Eier haften bleibt, eine zur Entwicklung notwendige Schutzschicht bildet und so die Eier stärker vor hohen (und tiefen?, da möglicherweise entwicklungsauslösend) Temperaturen schützt.

Wie bereits erwähnt kam es am Ende der Beobachtungszeit 1978 (14.–16. Mai) zum Zusammenbruch der *Lepidurus*-Population. Nach dieser Zeit konnten im gesamten Bachsystem nur noch drei lebende Individuen von *Lepidurus apus* L. beobachtet werden, wohingegen vor dieser Zeit weit über 300 erwachsene Individuen gezählt wurden. Von diesen wurden in einem begrenzten Abschnitt 148 vermessen, was einer Besiedlungsdichte von 58 Tieren/m^2 entspricht (Abb. 2, 3, Tab. 2). Diese Populationskatastrophe wurde eingeleitet durch die Bewegungsunfähigkeit zahlreicher Individuen, die dann sofort von ihren Artgenossen attakiert worden sind. Dabei wurden die Tiere ähnlich wie beim Kopulationsvorspiel mit dem Cephalothorax angestoßen. Dieser wurde dann unter das ermattete Tier geschoben und durch Schlagen des Schwanzes auf den Rücken geworfen. Anschließend wurden mit den kräftigen Mandibeln die Extremitäten heraus-

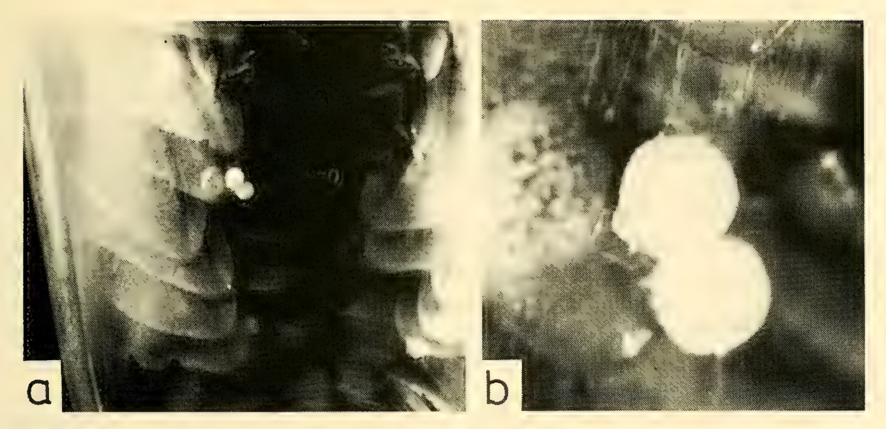


Abb. 4: An Blattbeinen eines Weibchens anheftende Eier. a) 6fache, b) 15fache Vergrößerung.

Abb. 5: *Lepidurus apus* L. Individuum von oben mit Bißwunde eines Artgenossen im Carapax (Tiefe etwa 2 mm), die gleiche Stelle vergrößert. Das Tier wurde noch zwei Tage gehältert, wobei die Wundränder etwas vernarbten. Der Biß wurde direkt beobachtet.

gerissen und die Bauchseite sowie die Pleonunterseite aufgebissen. Zahlreiche derart verletzte Tiere konnten im klaren Wasser des Baches beobachtet werden, in dem keine Hinweise auf ein plötzliches Absinken des Wasserspiegels oder gar Trockenfallen des Grabensystems festgestellt werden konnten. Die Weibchen besaßen zu diesem Zeitpunkt nie Eier in den Eitaschen (s. o.). Auch wurde von angreifenden Individuen versucht gut konstituierte Tiere auf den Rücken zu drehen, was jedoch meist in der Flucht des Angegriffenen, im Gegenangriff oder gar im Erfolg des Angreifers endete. Viele Individuen besaßen nur noch einen Teil ihrer zahlreichen Extremitäten, schienen aber kaum behindert. Sehr selten wurden Tiere auch von oben angegriffen, worauf Wunden im Cephalothorax zurückzuführen sind (Abb. 5). Überraschend war der plötzliche Rückgang der Tiere (auf 1%) innerhalb weniger Tage. Hier scheint ein Regulativ die Katastrophe (SCHÄFFER 1971) vorauszubestimmen, das die Eiablage abgewartet aber nicht erst mit dem Ende der Wasserführung des Habitats einsetzt. In wie weit hier äußere Faktoren mit einwirken, ist nicht bekannt. Besonders bemerkenswert ist allerdings die Artenarmut an anderen Macroinvertebraten im Gewässer während der Katastrophe (Tab. 3).

In den Jahren 1976 bis 1979, in denen das Grabensystem Wasser führte (Tab. 1), wurden stets die nachgewiesenen Wassertiere (Macroinvertebraten + Vertebraten) bestimmt und deren relative Häufigkeit ermittelt (Tab. 3). Bemerkenswerterweise konnte *Lepidurus apus* L. in den beiden ersten Jahren nicht beobachtet werden, auf Anzeichen einer bereits zurückliegenden Population wurde nicht geachtet. Deutlich zeigt sich in diesen Jahren eine arten- und individuenreiche Wasserfauna. Eine solche ist auch im Jahr 1979 festzustellen, in dem nur ein kleiner Restwasserkörper vorhanden war, in dem juvenile *Lepidurus apus*–Individuen lebten. Eine Vergrößerung dieses Gewässerabschnittes durch folgende Regenfälle ist wahrscheinlich (s. u.). Die Häufigkeitsverteilung der tierischen Organismen ist in den Jahren durchaus unterschiedlich, was für temporäre Gewässer vermutlich charakteristisch ist. Im Gewässer dominieren die räuberischen Wasserkäfer, vermutlich Konkurrenten von erwachsenen Individuen von *Lepidurus.* Auffälligerweise fehlen unter den Wasserkäfern die phytophagen Hydrophilidae fast vollständig. Allgemein sind Pflanzenfresser selten, Substratfresser häufiger und carnivore Individuen sehr häufig. Unabhängig vom Gewässer selbst sind die die Oberfläche besiedelnden, nachgewiesenen aquatischen Heteroptera und *Gyrinus*-Arten. Aus Tabelle 3 wird deutlich sichtbar, daß zum Zeitpunkt des Endabschnittes der *Lepidurus*-Entwicklung (Beobachtungszeit 11.–16. 5. 1978) die Besiedlung durch andere Organismen im Gewässer minimal war, im Gegensatz zu den übrigen Beobachtungsjahren. Räuberische Wasserkäfer waren nur in Einzelexemplaren oder nur als Reste aufzufinden. Sedimentbewohner fehlten fast vollständig. Dieser Zustand hat möglicherweise zwei Ursachen:

1. Das Grabensystem war lange Zeit trockengefallen und wurde kurz vor der Untersuchung mit Wasser gefüllt. Dadurch konnten aquatische Faunenelemente das Habitat noch nicht besiedeln. Dies bedeutet jedoch auf Grund des Auftretens erwachsener *Lepidurus*-Individuen, daß im Gewässerbereich zumindest ein Teilabschnitt seit längerem Wasser führte, in dem die Entwicklung von *Lepidurus* und den aquatischen Wanzen (Heteroptera) erfolgt ist. Warum dann allerdings nicht auch mehr Wasserkäfer sich im Bachsystem ausgebreitet haben, vergleicht man die Populationsdichte im stark eingeengten Abschnitt 1979, bleibt ungeklärt, da es sich um sehr vagile Tiere handelt.

Begleitfauna :	1976	1977	1978	1979
Mollusca - Gastropoda:				
Galba truncatula Müll.	·	·		○
Lymnaea stagnalis L.				·
Annelida - Oligochaeta:				
Tubificidae	●	○		●●
Naididae	○	○	·	○
Hydracarina	○	·		·
Crustacea - Copepoda	·			·
Crustacea - Ostracoda	·			●●
Crustacea - Isopoda:				
Asellus aquaticus L.	·	·		
Aquat. Heteroptera:				
Gerris gibbifer Schumm.	·	·		○
Hydrometra stagnorum L.	·	●	○	·
Velia caprai Tam.		·	○	
Trichoptera:				
Limnephilidae - Larvae	●	●		●
Diptera:				
Culicidae - Larvae	·			○
Chironomidae - Larvae	●	●		·
Chironomus sp. (Larvae)	·			·
Aquat. Coleoptera:				
Gyrinus marinus Gyll.		·		
Gyrinus substriatus Steph.	·	·		
Gyrinus urinator Illig.	·	●		
Haliplus lineatocollis Marsh.	·	·		●
Laccophilus minutus L.				·
Hydroporus cantabricus Sharp		·		
Hydroporus discretus Fairm.		·	·	
Hydroporus marginatus Duft.		·		
Hydroporus melanarius Sturm	·	·		

Begleitfauna :	1976	1977	1978	1979
Hydroporus planus F.	·			○
Hydroporus tesselatus Drap.	●	●●	·	●
Graptodytes bilineatus Sturm		·	·	
Graptodytes granularis L.	●	·		●●
Scarodytes halensis F.				·
Agabus biguttatus Oliv.		·	·	·
Agabus bipustulatus L.	●	●		·
Agabus brunneus F.		·		
Agabus chalconotus Panz.		·	·	
Agabus didymus Oliv.	●●	●●	·*	○ (*)
Agabus nebulosus Forst.	·	○		
Agabus sp. Larvae	●●	●●	·	●●
Colymbetes fuscus L.		·		
Cybister sp. Larvae	·	·		
Helophorus flavipes F.		·		
Hydrochus angustatus Germ.				·
Vertebrata - Amphibia:				
Triturus helveticus Raz.	·			·
Anura - Larvae				·
Hyla meridionalis Boett. Larvae	·	·		○

Zeichenerklärung:

· - sehr selten, Einzelfunde
○ - selten
● - häufig
●● - sehr häufig
* - ausschließlich Käferreste
(*) - neben lebenden Individuen auch Käferreste

Tab. 3: Die Fauna aquatischer Macroinvertebraten und Vertebraten im Graben während der Wasserführung der Jahre 1976 bis 1979, sowie deren relative Häufigkeit.



Abb. 6: Mandibel aus dem Sediment des Gewässers, von einem Individuum der Vorjahresgeneration.

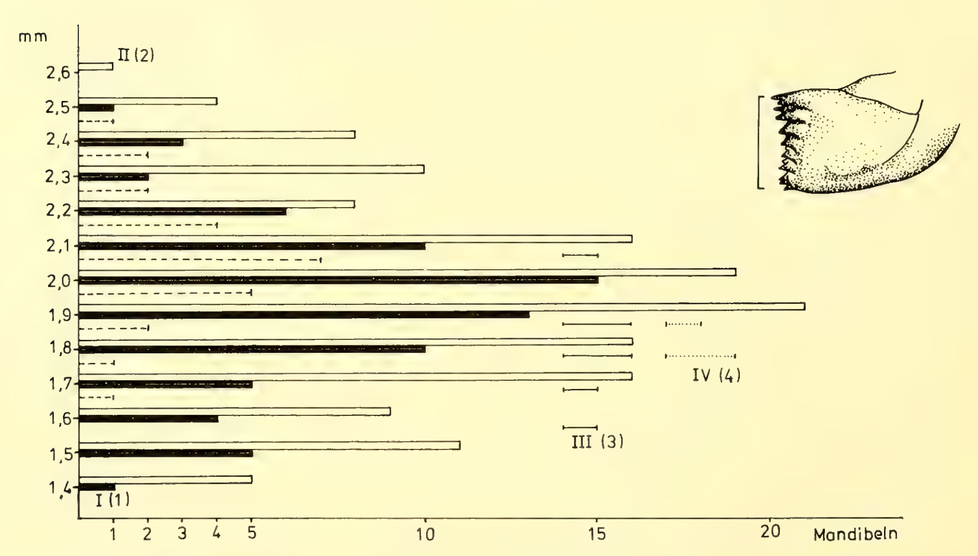
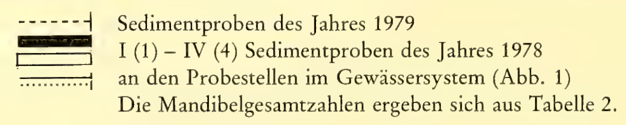


Abb. 7: Populationsaufbau von *Lepidurus apus apus* L. im Untersuchungsgewässer des Vorjahres an Hand von Längenmessungen der Mandibelzahnreihen.



2. Der Schwund an Gewässerbewohnern im Jahr 1978, in dem erwachsene Individuen von *Lepidurus apus* L. auftraten, ist direkt auf diese zurückzuführen.

Eine Populationsdichte von 58 Individuen/m^2 (oder mehr, s. u.) führt zum Verlust von Sedimentbewohnern durch die Freßtätigkeit und ebenso zum Verlust oberflächlich lebender Kleinkrebse. Gleichzeitig ist dies möglicherweise ein Hinweis für das Fehlen der carnivoren Käfer, die ebenfalls auf diese Nahrungsorganismen angewiesen sind. Beide Gruppen, *Lepidurus* und andere Konsumenten II. und III. Ordnung, sind demnach Konkurrenten, wobei *Lepidurus* besser an den Lebensraum angepaßt erscheint.

Möglicherweise sind beide Erklärungsmöglichkeiten miteinander im Untersuchungsjahr und Gewässerabschnitt miteinander gekoppelt. Vorausgegangene Regenfälle konnten allerdings nicht ermittelt werden.

Hinweise auf den Populationsaufbau von *Lepidurus apus* L. im Endstadium der Entwicklung (möglicherweise jeweils mit Katastrophe) geben die Mandibelfunde im Sediment, die eine Beurteilung der Vorjahrespopulation zulassen. Im Einzugsgebiet des tiefsten Punktes im Grabensystem, in dem 1979 auch zahllose Jungtiere von *Lepidurus* nachgewiesen werden konnten, ergaben Funde von Mandibeln, deren Zahnreihenlänge von 1,7–2,5 mm schwankt (Abb. 6), daß die Vorjahrespopulation in diesem Bereich 250 Indiv./m^2 betragen haben muß. Dieser Wert liegt deutlich höher als der in diesem Jahr bachwärts beobachtete von 58 Indiv./m^2. Es ist jedoch möglich, daß die Besiedlung in diesem Rückhaltebecken (!) deutlich dichter ist und am Boden sich die Mandibeln durch Nachrutschen der Ränder anhäufen. Dies muß sicher auch für die Mandibelfunde des Jahres 1981 angenommen werden, nach denen für das Jahr 1980 eine Populationsdichte von bis zu 2567 Indiv./m^2 errechnet wurde, d. h. das 10fache der Population von 1978. Hierbei sind noch stärkere Populationsstreßbedingungen zu berücksichtigen. Abbildung 7 zeigt, daß die Mandibelfunde im Einzugsgebiet des tiefsten Punktes im Grabensystem (Abb. 1) – I und II – deutlich häufiger sind als im abwärts gelegenen Teil. Auch die geschlüpften Nauplien aus Eiern dieses Abschnittes weisen darauf hin, daß in diesem Gebiet der Zusammenbruch der Population erfolgt ist. In diesem Falle muß angenommen werden, daß das Gewässer stark eingeengt war und dies zum Untergang der Population 1980 geführt hat, möglicherweise mit ähnlichen Erscheinungen wie 1978. Die Einengung des Wasserkörpers führt zu einer sehr starken Anhäufung von *Lepidurus*-Individuen. 1979 konnten 1432 Indiv./m^2 der Jungtiere festgestellt werden (Tab. 1). Bei einer durchschnittlichen Flächendeckung von 1,7 cm^2 eines Individuums ergibt sich eine Gesamtflächendeckung eines Quadratmeters Boden zu $^1/_4$ mit juvenilen *Lepidurus apus* L. (0,2435 m^2). Ausgewachsene Tiere mit einer Mandibelgröße (Zahnreihenlänge), wie sie in Abb. 7 errechnet wurde und wie sie auch bei den erwachsenen Tieren 1978 aufgetreten ist, bedecken eine Fläche von 4,5 cm^2 im Durchschnitt. Dies bedeutet bei einer Individuenzahl (min. $^1/_2$ Mandibelzahn) von 2567 einen Flächendeckungsgrad von 1,16 m^2, d. h. nimmt man an, daß die Tiere dicht an dicht lagen, müssen sie sogar zum Zeitpunkt der Populationskatastrophe teilweise mehrfach übereinander gelegen haben. Hierbei ist jedoch der nicht synchrone Tod der Tiere zu berücksichtigen, die vom tiefsten Punkt des Gewässers weiter entfernt sind, wie aus den Funden der Probestelle 3 und 4 (Abb. 1, Abb. 7) hervorgeht, sowie das Nachrutschen des Sediments mit eingelagerten Mandibeln. Reste anderer Cuticulateile der Vorjahresgeneration zeigen Biß- oder Abrißstellen, die jedoch keine eindeutige Aussage über das Ende der Population 1980 zulassen. Auch sind hier Verwechslungen mit der Cuticula gehäuteter Tiere nicht auszuschließen. Das Fehlen von Mandibeln im Gewässerabschnitt bzw. im Sediment, in dem 1978 das Endstadium einer Jahrespopulation beobachtet werden konnte (5) – mehrere Populationen in einer Vegetationsperiode wie sie bei *Triops cancriformis* beobachtet werden können, sind auszuschließen – zeigt, daß hier keine erwachsenen Tiere verendet sind oder getötet wurden und die Populationskatastrophe im eingeengteren Gewässer stattgefunden hat. Dies erscheint bemerkenswert, da von der Probestelle 4 (Abb. 1) zur Probestelle 5 ein leichtes Gefälle auftritt und bei höherem Wasserstand das Wasser in dieser Richtung abfließt. Es ist denkbar, daß die Tiere, wie dies von Margraf und Maass (1982) beobachtet wurde, ein

Driftausgleichsverhalten zeigen und bei hohem Wasserstand, der nur für kurze Zeit anhält, und erhöhter Fließgeschwindigkeit dennoch den tiefsten Punkt im Gewässer aufzusuchen versuchen. Diese Hypothese findet möglicherweise in der Beobachtung ihre Bestätigung, daß 1978 an Probestelle 5 58 Individuen/m^2 in Probestelle 1 und 2 (tiefster Punkt – Abb. 1) auf Grund der Mandibelfunde 1979 für das Vorjahr 250 Individuen/m^2 ermittelt wurden. Ein Trend der Tiere gegen die Strömung zu schwimmen, konnte im Jahr 1978 nicht beobachtet werden, doch wurde hierauf auch nicht besonders geachtet. Bedauerlicherweise wurden auch 1979 keine Sedimentproben etwa an Probestelle 4 und 5 entnommen, um ebenfalls hier die Populationsdichte zu bestimmen, die mit der Beobachtung der erwachsenen Tiere 1978 im Zustand des Populationszusammenbruchs übereinstimmen müßte.

Übrige im Gewässer lebende Krebse

Ebenfalls an den astatischen Charakter des Gewässers, in dem *Lepidurus apus* L. nachgewiesen werden konnte, angepaßt, sind die Ostracoda (Spandl 1926). Demgegenüber sind Copepoda und Phyllopda – Cladocera nur sehr selten oder letztere fehlen völlig. Spandl (1926) gibt für diese Gruppe auch an, daß die in ephemeren Gewässern nachgewiesenen Arten von benachbarten großen Fließgewässern während der Überschwemmungszeit eingeschwemmt wurden und demnach nicht zum typischen Besatz eines temporären isolierten Lebensraumes gehören. Im Untersuchungsgewässer sind die Ostracoda im Jahre 1979, in dem das Gewässer stark eingeengt war, in großer Zahl beobachtet

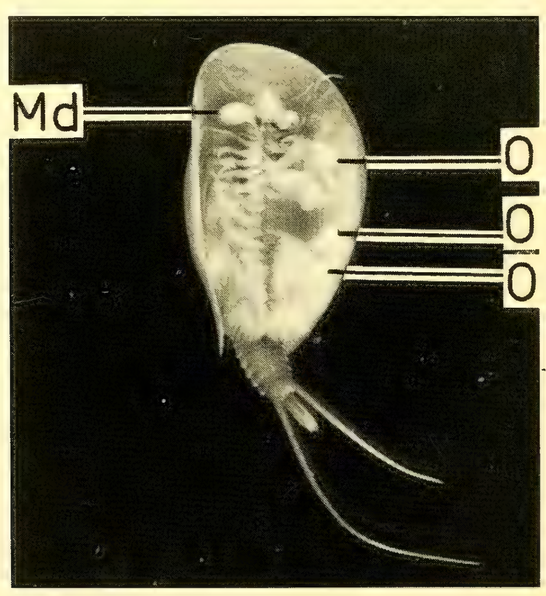


Abb. 8: Fixierte Ostracoda im Raum zwischen Carapax-Innenwand und Blattbeinreihe eines juvenilen *Lepidurus apus* L.

worden. Sehr häufig wurden sie unter dem Carapaxrand (Cephalothorax) zwischen den Blattbeinen und der Innenwandung des Carapax juveniler *Lepidurus apus* L. Individuen gefunden (Abb. 8). Vermutlich nützen die Muschelkrebse hier den ständigen Frischwasserstrom, der durch die Blattbeine der Notostraca herbeigefächelt wird. Gleichzeitig wird bei der Wühltätigkeit am Boden Sediment mit Nahrungspartikeln wie Diatomeen aufgewirbelt, das von den Komensalen in dem Außenraum genutzt werden kann. Daß ein Ostracode von einem juvenilen *Lepidurus* gefressen wurde, konnte nicht beobachtet werden, doch fanden sich im Vorderdarm der geschlechtsreifen Krebse deutlich Reste von Ostracoda.

Bei den Aufschwemmversuchen des Sedimentes (1981) konnten bereits am zweiten Tag nach Zugabe des destillierten Wassers Larvenstadien der Muschelkrebse nachgewiesen werden. In sehr schneller Folge wurden bis zu 8 Häutungen durchgeführt. Die geschlechtsreifen Tiere der verschiedenen Arten waren dann etwa so groß wie die Nauplien von *Lepidurus* oder deutlich größer. Nach etwa 3–4 Wochen nahm die Zahl der Ostracoda wieder deutlich ab, zahlreiche Tiere konnten dann mit Eiern in der Schalenkammer beobachtet werden. Auch die Ostracoda gehören wie die Notostraca zu den Cystobionten, die im Eistadium die trockene Jahreszeit überdauern und dann bei Wasserführung eine rasante Entwicklung durchlaufen. Eine Übersicht über die Ostracoden-Fauna temporärer Gewässer und deren Anpassung sowie Populationsaufbau geben WOLF (1919) und SPANDL (1926). Mit dem Untersuchungsgewässer vergleichbar sind auch die temporären Gewässer und deren Fauna, die den Beobachtungen von STELLA und MARGARITORA (1968) und STELLA, MARGARITORA und COTTARELLI (1967, 1972) entsprechen.

Zusammenfassung

In den Frühjahrsmonaten der Jahre 1976 bis 1979 wurde ein Grabensystem im Südwesten der Provence auf seinen Besatz an aquatischen Macroinvertebraten hin untersucht. In den Jahren 1975 und 1981 war im gesamten Gewässernetz keine Wasserführung festzustellen. Im Mai 1978 konnten in klaren Bachabschnitten erwachsene Individuen von *Lepidurus apus* L. und im April 1979 in einem stark eingeengten Kleingewässer des Systems zahlreiche Individuen juveniler Tiere dieser Art beobachtet werden. An Hand von Zählungen wurde die Populationsdichte und der Populationsaufbau bestimmt. Auslesen von Resten toter Individuen im Sediment (1979 und 1981) besonders der stark sklerotisierten Mandibeln geben Aufschlüsse auf die Populationsdichte des Vorjahres. Freilandbeobachtungen an *Lepidurus apus* L. wurden mit einer Ausnahme (Gewässer in Sardinien) bisher nicht gemacht.

1. Beide beobachteten Populationen zeigen einen einheitlichen Altersaufbau (Carapaxlängenmessung).
2. Die Eier werden auf der Sedimentoberfläche oder an herausragenden Hartsubstraten abgelegt. Teilweise bleiben sie bis zum Tode der Muttertiere an den Blattbeinen angeheftet.
3. Die Nauplien schlüpfen synchron, zeitlich abgestufte Schlupftermine konnten nicht festgestellt werden.
4. Ein Driftausgleichsverhalten kann nur auf Grund von Tieransammlungen im Bereich des tiefsten Gewässerpunktes vermutet werden.
5. Auf Grund von Mandibelfunden im Sediment läßt sich im tiefsten Gewässerabschnitt eine Populationsdichte von bis zu 2567 Individuen/m^2 des Vorjahres errechnen.
6. Lebende Populationen ergaben eine Dichte von 58 bis 1432 Individuen/m^2.

7. Die Populationen von *Lepidurus apus* L. endet nach maximal 3 Monaten Lebenszeit in einer Katastrophe, die durch veränderte Umweltbedingungen hervorgerufen wird.
8. Die Katastrophensituation kann durch Nahrungsmangel und durch Austrocknung des Wohngewässers eingeleitet werden.
9. Das Ende der Population 1978 konnte beobachtet werden. Die Tiere waren beim Aufeinandertreffen sehr erregt, es kam zum Kanibalismus.
10. Die Weibchen hatten beim Zusammenbruch der Population keine Eier mehr in den durch das 11. Blattbeinpaar gebildeten Eitaschen.
11. Die Kopulation von *Lepidurus apus* L. ähnelt stark der von *Triops cancriformis* Bosc. nur kommt es häufig zu einer kreisenden Bewegung um die Längsachse des Weibchens.
12. Das ausgezogene und verbreiterte Telson dient im besonderen Maße der Fortbewegung. Das plötzliche Schlagen mit dem Pleon befähigt zu weiten Sprüngen und zum Start von der Sedimentoberfläche aus.
13. Die Nahrung juveniler *Lepidurus apus* L. besteht vorwiegend aus Algen, Diatomeen, juvenilen Schnecken und Oligochaeten. Adulte fressen auch Kleinkrebse und Insektenlarven.
14. Die Ostracoda, die zwischen Carapax und Blattbeinreihe der Jungtiere von *Lepidurus apus* L. häufig zu beobachten waren, sind die zweite charakteristische Gruppe eines derartigen temporären Gewässers.
15. Die Untersuchungen zeigen im Vergleich mit anderen, daß *Lepidurus apus* L. wie auch andere Notostraca große Toleranz gegenüber den Bedingungen des Lebensraumes besitzt. Dargestellte Charakteristika erweisen sich häufig als lokale Erscheinungsformen. Die beobachteten Verhaltensweisen können jedoch alle als Anpassungen an den astatischen aquatischen Biotop gewertet werden.

Literatur

BRASWELL, A. L. 1967: Preincubation treatment required for hatching of *Lepidurus apus.* – Utah Ac. Proc. **44/1**, 344–352

BRAUER, F. 1873: Die europäischen Arten der Gattung *Lepidurus* Leach., nebst einigen biologischen Bemerkungen über Phyllopoden. – Ver. Zool. bot. Gesell. Wien **23**, 193–200

— — 1891: Das organische Leben in periodischen Wassertümpeln. – Vortr. d. Ver. z. Verbr. naturw. Kenntn. Wien **31**, 227–262

CHAIGNEAU, J. 1959: Action de la dessication et de la température sur l'éclosion de l'oef de *Lepidurus apus* (Leach) (Crustacé, Phyllopode) – Bull. Soc. zool. Fr. **84**, 398–407

FLÖSSNER, D. 1972: Die Tierwelt Deutschlands – Teil 60: Krebstiere, Crustacea – Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda; Fischläuse, Branchiura. – Jena

GASCHOTT, O. 1928: Beobachtungen und Versuche an *Triops cancriformis* (Bosc.). – Zool. Anz. **75**, 261–280

HEMPEL-ZAWITKOWSKA, J. 1967 Natural history of *Triops cancriformis* (Bosc.). – Zoologica Pol. **17**, 173–239

HESSE, E. 1935: Die Dauer des jährlichen Auftretens von *Lepidurus apus* (L.). – Zool. Anz. **112**, 80–85

— — (1937): Welche Höchsttemperaturen verträgt *Lepidurus apus* (L.) unbeschadet? – Zool. Anz. **120**, 152–154

HOTOVY, R. 1937: Zur Kopulation von *Triops cancriformis* (Bosc.). – Zool. Anz. **120**, 29–32

KAESTNER, A. 1967: Lehrbuch der Speziellen Zoologie Bd. I – Wirbellose, 2. Teil (Crustacea). – Stuttgart, 2. Aufl.

LONGHURST, A. R. 1955: A review of the Notostraca. – Bull. Brit. Mus. (nat. Hist.) **3**, 1–57

MARGRAF, J. 1980: *Lepidurus apus* (Leach) (Crustacea, Notostraca, Triopsidae) e il suo posto nell'ecosistema delle acque astatiche (Isoetion BR.-BL.) sulla Giara di Gesturi in Sardegna. – N. S. Lavori Societá Italiana Biogeografia, XXIII Congreso, Vol. 7

MARGRAF, J. MAASS, B. 1982: Zur Ökologie der temporären Süßwasserflachseen des Tafelberges ,,Giara di Gesturi" auf Sardinien. – Spixiana **5**, 69–99

SCHÄFER, W. 1971: Der Kritische Raum. – Kl. Senckenberg Reihe Nr. **4**, Frankfurt

SCOTT, S. R., GRIGARICK, A. 1979: Laboratory studies of factors affecting egg hatch of *Triops longicaudatus* (Leconte) (Notostraca: Triopsidae). – Hydrobiologia **63**, 145–153

SPANDL, H. 1926: Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas. – Arch. Hydrobiol. **16**, 74–132

STELLA, E., MARGARITORA, F. G. 1968: La fauna ad Entomostraci di acque astatiche del'Lazio: ricerche ecologiche e biologiche. – Rend. Acc. Naz. **18**, 1–59

STELLA, E., MARGARITORA, F. G., COTTARELLI, V. 1967: Interessanti biocenosi ad Entomostraci in acque astatiche della Costa orientale sarda (Orosei). – Boll. Zool. **34**, 1–175

— — (1972): La fauna ad Entomostraci di acque astatiche della Sardegna Nord Orientale: ricerche biologiche ed ecologiche. – Rend. Acc. Naz. **22**, 3–50

WOLF, P. 1919: Die Ostracoden der Umgebung von Basel. – Arch. f. Naturg. Abt. A, **85**

Anschrift des Verfassers:
Dr. Ernst-Gerhard Burmeister,
Zoologische Staatssammlung,
Maria-Ward-Straße 1 b, D-8000 München 19

Angenommen am 12. 1. 1982

SPIXIANA	5	2	211–215	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

Buchbesprechungen

38. LARWOOD, G. P. & M. B. ABBOTT (eds.): Advances in Bryozoology. – The Systematics Association Special Volume No. 13 – Academic Press, London – New York – San Francisco, 1979. 639 S. mit Abb. u. Tab.

Der vorliegende Band enthält 38 der bei der 4. Conference of International Bryozoology Association am Marine Biological Labaratory, Woods Hole, Massachusetts, U.S.A., vom 7.–17. September 1977 gehaltenen Vorträge. Sie befassen sich mit den jüngsten Ergebnissen der Forschung auf dem Gebiet der Bryozoologie sowohl der rezenten wie der paläontologischen Fauna. Der weitgestreute Themenkatalog kann hier nur angedeutet werden. Präparationsmethoden, Studien zur Genetik, Untersuchungen an den Statoblasten, zu den Wachstumsraten, der Fruchtbarkeit und Ernährung, der Skeletultrastrukturen, der Adaptation und der ökologischen Ansprüche, der Kolonieformen sind beliebig ausgewählte Themenbereiche, die in diesem Buch fundiert angesprochen sind. Für den Spezialisten ist es unentbehrlich, für den Studenten der Biologie wünschenswert, dieses Buch zu besitzen.

L. Tiefenbacher

39. MAYLAND, H. J.: Große Aquarienpraxis III. Cichliden und Fischzucht. Landbuch-Verlag GmbH, Hannover 1979. 448 S., 296 Farbfotos, 9 farb. Gebietskarten, 176 Schwarzweißfotos, 69 Zeichnungen.

Der Autor befaßt sich in diesem neuen Band der „Großen Aquarienpraxis" eingehend mit den Buntbarschen oder Cichliden, die heute zu den beliebtesten Aquarienfischen Deutschlands gehören. Durch seine vielen Reisen kennt er die Buntbarsch-Biotope in aller Welt. Das spürt man, wenn man den ausführlichen Teil über die natürlichen Lebensräume der Cichliden in Afrika, Amerika und Asien liest. Aber auch seine Berichte über das Verhalten dieser Fische und die Kapitel zur Geschlechtsbestimmung und den Familienformen sind fundiert. Die Arten der Buntbarsche werden im Hauptteil beschrieben und mit hervorragenden Bildern vorgestellt. Neueste Erkenntnisse und Importe sind berücksichtigt. Auch hier wirkt sich der weltweite Kontakt Maylands zu Fachleuten und Wissenschaftlern aus. Ein in dieser Ausführlichkeit noch nicht aufgestelltes Synonym-Register, sowie die Register der deutschen und wissenschaftlichen Namen, erleichtern die Suche nach bestimmten Arten. Im 1. Teil des Buches werden die mit dem Wasser verbundenen Probleme behandelt, während der Autor sich im Schlußteil mit der Fischzucht befaßt. Alle Voraussetzungen für eine erfolgreiche Nachzucht, vom notwendigen technischen Aufwand bis zum Aufzuchtfutter, sind besprochen. In den einzelnen Zuchtanleitungen findet der Leser aufschlußreiche Anregungen für die Praxis. Berichte über das Liebeswerben vieler bekannter Fische für unsere Aquarien runden das Werk ab. Wie auch der Band I der „Großen Aquarienpraxis – Aquarien – Pflanzen – Fische" kann auch dieses bestens ausgestattete Buch allen Aquarienfreunden wärmstens empfohlen werden.

F. Terofal

40. CHIARELLI, A. B. & R. S. CORRUCCINI (eds.): Primate Evolutionary Biology. Selected Papers (Part A) of the VIIIth Congress of the International Primatological Society, Florence, 7.–12. July, 1980. Springer Verlag Berlin – Heidelberg – New York 1981. IX, 119 S., 73 Abb.

Zu diesem 1. von insgesamt 3 angekündigten Bänden stellten die Herausgeber 13 Beiträge zusammen, welche neben anderen auf dem VIII. Kongreß der Internationalen Primatologischen Gesell-

schaft 1980 in Florenz als Vortrag gehalten wurden. Der Verlag hat in Bezug auf Ausstattung keine Anstrengungen gescheut.

O. g. 13 Beiträge stellen Studien zu morphologischen Einzelthemen dar. Sie sind in aufsteigender Linie zum Menschen hin geordnet. Alle sind formal klar gegliedert und knapp formuliert. Die Ausstattung mit Abbildungen, Diagrammen und/oder Tabellen ist z. T. recht ungleichgewichtig, aber immer ausreichend. Neben rezenten werden ebenso fossile Primaten behandelt.

Das Buch gibt Einblick in moderne Trends morphologischer Forschung i. w. S. – u. a. auch als Teil der Evolutionsbiologie. – Für diesen Band verdienen Herausgeber und Verlag ganz sicher Anerkennung. Er kann jedem Interessierten nur empfohlen werden. Olav Röhrer-Ertl

41. Chiarelli, A. B. & R. S. Corruccini (eds.): Primate Behavior and Sociobiology. Selected Papers (Part B) of the VIIIth Congress of the International Primatological Society, Florence, 7.–12. July, 1980. – Springer Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 1980. IX, 182 S., 65 Abb.

Die 23 Beiträge aus dem Bereich der Ethologie wurden von den Herausgebern aus den auf dem VIII. Kongreß der Internationalen Primatologischen Gesellschaft 1980 in Florenz gehaltenen Vorträgen ausgewählt. Die vom Verlag gelieferte Ausstattung entspricht Part A.

Alle 23 Beiträge sind formal klar aufgebaut, knapp formuliert und ausreichend mit Tabellen und/oder Diagrammen versehen. Inhaltlich handelt es sich dabei überwiegend um Fallstudien, zumeist als Ausschnitt aus Langzeitprogrammen. Der gesamte Forschungsbereich Primatenethologie wird dabei exemplarisch berührt. Als Gliederungsprinzip dient auch hier die Taxonomie. So wird indirekt auch ein Überblick über entsprechende Forschungsprogramme an wichtigen Institutionen ermöglicht.

Damit bietet der Band eine Fülle an Einzelinformationen für jeden an ethologischen Fragen Interessierten. Herausgebern und Verlag kann für dieses empfehlenswerte Buch wohl nur gedankt werden. Olav Röhrer-Ertl

42. Noelle, H. (Hrsg.): Nahrung aus dem Meer. – Springer Verlag Berlin – Heidelberg – New York 1981. XIV, 260 S. mit 75 Abb. (broschiert).

Der vorliegende Band enthält die auf dem Symposium ,,Nahrung aus dem Meer“ in Bremerhaven gehaltenen Referate. Die Tagung war eine gemeinsame Veranstaltung der Sektion der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und des Ernährungswissenschaftlichen Beirats der Deutschen Fischwirtschaft. Der Bogen der Themen ist weit gespannt von der wirtschaftlichen Nutzung des Meeres über Forschungsplanungen auf diesem Gebiete bis zu toxikologischen und gesundheitlichen Fragen. Die Zusammenstellung will Fachleuten neue Erkenntnisse vermitteln, Anregungen geben und dies besonders über die Grenzen des engeren Fachgebietes hinaus. L. Tiefenbacher

43. Thenius, E.: Versteinerte Urkunden. – Verständliche Wissenschaft. – 3., neubearbeitete Aufl., Springer Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 1981, XII, 202 S. mit 93 Abb.

Die Reihe ,,Verständliche Wissenschaft“ ist nicht nur in Fachkreisen seit vielen Jahren bekannt und beachtet, da hier ausschließlich erfahrene Fachleute zu Wort kommen. – Thenius's ,,Versteinerte Urkunden“ sind eine seit langem geschätzte, kleine Einführung in die Paläontologie. Die 3. Aufl. mußte völlig überarbeitet und auf den gegenwärtigen Stand des Fachgebietes gebracht werden. Dies bedingte, um im Rahmen des Büchleins zu bleiben, leider, daß die früheren Kapitel ,,Vorzeitliche Lebensspuren“ und ,,Vorzeitliche Lebensräume“ dem Platzmangel geopfert werden mußten, was auch der Autor bedauert. Der Leser wäre sicher bereit gewesen, dafür etwas mehr zu bezahlen. Die saubere Gliederung und die klare, auch dem interessierten Laien verständliche Sprache lassen den auf den ersten Blick anscheinend trockenen Stoff zu einem spannenden Lese- und Lernerlebnis werden. L. Tiefenbacher

44. PINTER, H.: Cichliden. Buntbarsche im Aquarium. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1981. 184 S., 30 Farbfotos und 23 Zeichnungen.

Nicht von ungefähr zählen die Buntbarsche (Cichlidae) zu den beliebtesten Aquarienfischen: sie sind auffallend schön, teilweise prachtvoll gefärbt und zeigen zudem in ihrer Brutpflege, bei der Paarbildung und Revierverteidigung besonders interessante Verhaltensweisen. Einen umfassenden, ganz auf die Praxis des Aquarianers zugeschnittenen Überblick über die Cichliden und alle mit ihrer Pflege und Zucht zusammenhängenden Fragen enthält das vorliegende, mit ausgezeichneten Farbbildern ausgestattete Werk, in dem nahezu 200 Arten amerikanischer, afrikanischer und asiatischer Buntbarsche eingehend beschrieben sind. In den letzten Jahren hat die zunehmende Haltung von Buntbarschen zu neuen, erweiterten Kenntnissen über ihre Lebensgewohnheiten geführt, die den Aquarienfreund, insbesondere was die Zusammenstellung von Gruppen und die Vergesellschaftung betrifft, vor Fehlern und Mißgriffen bewahren können. Auch darüber informiert dieses Buch. Als zuverlässiger Ratgeber bei der Auswahl der für sie geeigneten Buntbarsch-Arten und bei der Haltung dieser Fische kann das Werk allen Interessenten bestens empfohlen werden. F. Terofal

45. BÖHME, W. (Hrsg.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas Bd. 1, Echsen I (Gekkonidae, Agamidae, Chamaeleonidae, Anguidae, Amphisbaenidae, Scincidae, Lacertidae I). – Akademische Verlagsges., Wiesbaden 1981. 520 S., 91 Schwarzweißabb. und Verbreitungskarten.

Von 1912 bis 1981 hat es gedauert, ehe das große Werk „Herpetologia europaea" von E. Schreiber einen ebenso gewichtigen, modernen Nachfolger gefunden hat. Es ist das unbestreitbare Verdienst des Herausgebers Dr. W. Böhme, Kustos am zoologischen Forschungsmuseum A. Koenig in Bonn, daß gleich der erste Band des auf 5 Bände ausgelegten Handbuches der Reptilien und Amphibien Europas ein mit Freude begrüßter Volltreffer wurde. Welch ungeheurer Arbeitsaufwand mit der Herausgabe eines solchen Sammelwerkes verbunden ist, weiß jeder publizierende Wissenschaftskollege. In diesem ersten Band werden alle Echsen Europas – mit Ausnahme der umfangreichen Gattungen Lacerta und Podarcis – behandelt. Das dabei eingehaltene Darstellungsschema garantiert eine im Text knappe, im Informationsgehalt jedoch vollständige Wiedergabe des heute vorhandenen Kenntnisstandes über die jeweilige Art. Die abgehandelten Themen innerhalb dieses Schemas sind folgende: Name der Art – Diagnose – Beschreibung – Verbreitung – Merkmalsvariation – Unterartengliederung – Ökologie und Biologie – Jugendentwicklung – Verhalten – Literatur. Besonders einleuchtend ist die Methode, auf den Verbreitungskarten die Punkte der Randverbreitung zu verbinden und so das eigentliche Verbreitungsareal der Art zu umgrenzen. Jede Familie und jede Gattung beginnt mit einer Familien- bzw. Gattungsdiagnose und einem Bestimmungsschlüssel für die Arten. Mit Strichzeichnungen werden Besonderheiten der einzelnen Arten illustriert. Ein allgemeines Schriftenverzeichnis und ein Namensregister runden den Band ab. Besonders erfreulich, daß neben den bekannten Herpetologen aus Westeuropa auch viele Wissenschaftler aus dem Osten zu Worte kommen; somit ist dieses Handbuch eine echte „europäische" Leistung. Das Werk muß bereits seit dem Tage seines Erscheinens als Standardwerk über die Lurche und Kriechtiere Europas bezeichnet werden; jeder, der sich mit der europäischen Herpetologie befaßt, wird danach greifen.
U. Gruber

46. GÄRTNER, G.: Zahnkarpfen. Die Lebendgebärenden im Aquarium. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1981. 152 S., 50 Farbfotos, 4 Zeichnungen und eine systematische Übersicht.

Die Lebendgebärenden Zahnkarpfen, mit so bekannten Arten wie dem „Guppy", „Molly" oder „Platy", zählen seit jeher zu den beliebtesten Aquarienfischen. Gerade in den letzten Jahren sind jedoch bei ihrer Haltung und Pflege wichtige Fortschritte erzielt und insbesondere zahlreiche neue Arten eingeführt worden, über die bisher nur wenig zu erfahren war. Der in der Aquaristik hochgeschätzte Autor, langjähriger Züchter seltener Lebendgebärender, berichtet dazu nun aus seiner eigenen Erfahrung und derjenigen seiner Züchterfreunde. Er gibt auch gleichzeitig nach dem neuesten

Stand der Systematik eine Übersicht der ganzen Gruppe und der davon in Europa augenblicklich gehaltenen Arten, von denen 44, insbesondere Wildformen, ausführlich beschrieben und in farbigen Abbildungen vorgestellt werden. Das vorliegende Werk stellt, dank der profunden Fachkenntnisse des Autors, ein wichtiges Nachschlagewerk über diese interessante Fischgruppe dar, das jedem Aquarianer empfohlen werden kann. F. Terofal

47. AMLACHER, E.: Taschenbuch der Fischkrankheiten. 4. Auflage. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1981. 474 Seiten, 254 teils farbige Abb., 20 Tab. und 1 Farbtafel.

Diese vierte, überarbeitete und erweiterte Auflage des bekannten Taschenbuchs bringt eine zusammenhängende, überschaubare und handliche Darstellung der Fischkrankheiten für den praktizierenden Fischpathologen, Tierarzt und Fischereibiologen. Neben den eigenen wissenschaftlichen Ergebnissen des Autors werden in diesem Werk die neuesten Erkenntnisse auf diesem Gebiet verarbeitet und in konzentrierter, oft schlagwortartiger Darstellung vorgetragen, vor allem was die tabellarische Zusammenstellung von Therapie- und Desinfektionsvorschlägen betrifft. Die bewährte Gliederung der Abhandlung jeder Krankheit wurde beibehalten und weiter präzisiert. Bei der Besprechung pathologischer Befunde ist jetzt statt der Histochemie die Hämatologie mit einbezogen worden. In der Diagnostik werden jene Methoden bevorzugt beschrieben, die mit einfacher Laboratoriumstechnik bewältigt werden können und eine Vordiagnose ermöglichen helfen, deren endgültige Sicherung gegebenenfalls im virologischen, bakteriologischen oder elektronenmikroskopischen Speziallabor zu erfolgen hat. Die zahlreichen Literaturzitate weisen dem Leser den Zugang zu Originalarbeiten, aus denen weitere Literatur zurückverfolgt werden kann. Nicht nur für Ichthyopathologen und Veterinärmediziner, sondern auch für alle Biologen und Umweltschützer, die sich mit unserer gefährdeten Fischfauna befassen, stellt dieses Buch ein bewährtes Nachschlagewerk dar.
F. Terofal

48. ZANGERL, R.: Chondrichthyes I. Paleozoic Elasmobranchii. Handbook of Paleoichthyology, Vol. 3 A (H.-P. Schultze, Ed.). – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York, 1981. 115 S. mit 116 Abb.

Vom Handbuch für Paläoichthyologie, das nach Fertigstellung 10 Bände umfassen soll, ist nach Band 2 (Placodermi) und Band 5 (Acanthodii), nun der Band 3 A erschienen, in dem unsere derzeitigen Kenntnisse über die paläozoischen Elasmobranchier (Plattenkiemer) zusammengefaßt werden. In den Kapiteln Allgemeine Morphologie, Wohnort und Anpassung, Verwandtschaftliche Beziehungen, Klassifikation und Phylogenie, sowie einer ausführlichen systematischen Übersicht, werden dabei die verschiedenen Lehrmeinungen vorgetragen, die erkennen lassen, daß in bezug auf die verwandtschaftlichen Beziehungen, selbst zwischen Gattungen und Familien, unter den Paläoichthyologen durchaus keine Übereinstimmung vorliegt. Gerade diese Tatsache macht das vorliegende Werk so interessant und lesenswert. Für alle, die sich mit der phylogenetischen Entwicklung unserer Tierwelt befassen, stellt dieser Band eine wertvolle Bereicherung ihrer Bibliothek dar.
F. Terofal

49. TOBIAS, W. & TOBIAS, D.: Trichoptera Germanica, Bestimmungstafeln für die deutschen Köcherfliegen, Teil I: Imagines. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg **49**, 1981, 671 S., 20 Abb. und 293 Tafeln.

Bei diesem umfangreichen Band der Senckenbergischen Publikationsreihe handelt es sich um eine Sammlung von Arbeitsblättern, auf denen die bisher in Deutschland bekannten Arten mit ihren morphologischen Merkmalen vorgestellt werden. Es ist kein Bestimmungswerk, sondern ein Abbildungskatalog, der neben einigen Darstellungen der Autoren vorwiegend anatomische Zeichnungen von anderen Bearbeitern enthält. Diese Abbildungen, die meist die Genitalarmatur der Männchen und erfreulicherweise auch der bisher meist wenig berücksichtigten Weibchen sowie in Einzelfällen die Flügel (bei Limnephilidae), eine Totalansicht, eine Kopfaufsicht oder sogar die Kopulationsstel-

lung darstellen, haben durch die Wiedergabe im Druck gelitten, so daß einige Strukturen nur verschwommen wahrnehmbar sind. Leider fehlt bei den Arten der Größenmaßstab, auch eine detaillierte Artbeschreibung wäre angebracht gewesen, hätte jedoch den Rahmen weit gesprengt. Die verbindenden Bestimmungsschlüssel, die ausschließlich zu den 19 Familien und 96 Gattungen führen, sind besonders knapp gehalten. Es wird meist nur ein Merkmalskomplex herausgegriffen, der besonders prägnant ist. Die Arbeitsblätter lassen eigenen Notizen breiten Raum. So sind immer rechts die Detailzeichnungen der Arten zu finden, die, nachdem die Gattung ermittelt wurde, durch Bildvergleich determiniert werden können, was bei artenreichen Gattungen Schwierigkeiten bereiten kann. Links ist der Artname mit dem gängigen Synonym und sehr allgemein gehaltenen Angaben zur Ökologie verzeichnet. Hier ist auch jeweils eine europäische Verbreitungskarte vorhanden. Die Funde in Deutschland sind jedoch sehr großzügig als einheitliche Fläche dargestellt, was den meist nur sehr wenigen Nachweisen nicht gerecht wird.

Im Vorspann dieses Buches wird besonders auf das Konzept eingegangen; ebenso auf die Schwierigkeiten, die einige Nachträge wie die weiblichen Genitalabbildungen einiger Rhyacophila-Weibchen machen werden. Auch wird auf die morphologisch wichtigen Strukturen eingegangen, die zur Determination und zum Verständnis der Abbildungen notwendig sind. Es fehlen hier nicht Hinweise zur Praxis der Taxonomie, zum Anlegen einer Sammlung und zur Präparation sowie zur Herstellung von Genitalpräparaten.

Die vorliegende, erfreulich detaillierte Zusammenstellung von Abbildungen der deutschen Trichoptera ist sicher seit dem Bestimmungswerk von Ulmer (1909) ein wertvolles Hilfsmittel zur Determination dieser Insektengruppe, da es alle weiteren Erkenntnisse bezüglich Taxonomie, Synonymie und Morphologie berücksichtigt. Seit langem hat es an einer derartigen Erleichterung der Bestimmungsarbeit gefehlt, doch Anfänger werden sich nur schwer zurechtfinden. Gespannt kann man dem geplanten zweiten Teil, der die Larvenstadien zusammenfassen will, deren Determination bis heute kaum möglich und vielfach umstritten ist, entgegensehen. E. G. Burmeister

(Die Buchbesprechungen 20.–37. sind in SPIXIANA, Supplement 7, 1982 enthalten.)

38. 61.– US$; **39.** 112,– DM; **40.** 56,– DM; **41.** 79,– DM; **42.** 78,– DM/37.20 US$; **43.** 15,– DM/9.60 US$; **44.** 38,– DM; **45.** 216,– DM (Subskript. 184,– DM); **46.** 38,– DM; **47.** 39,– DM; **48.** 168,– DM; **49.** 74,– DM.

SPIXIANA – ZEITSCHRIFT für ZOOLOGIE

erscheint im Selbstverlag der
Zoologischen Staatssammlung München

Der Preis je Band (3 Hefte) beträgt 100,– DM. Supplementbände werden gesondert nach Umfang berechnet. Mitglieder der „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" können die Zeitschrift zum ermäßigten Preis von 40,– DM beziehen.

SPIXIANA – Journal of Zoology

is edited by
The State Zoological Collections München

The price of each volume (3 numbers) is 100,– DM. Supplements are charged at special rates depending on the number of printed pages. Members of the „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" may order the journal at the reduced rate of 40,– DM.

Bestellungen sind zu richten an die
Orders should be addressed to the library of the

Zoologische Staatssammlung München
Maria-Ward-Straße 1 b
D-8000 München 19, West Germany

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte sollen in zweifacher Ausfertigung eingereicht werden. Sie sollen einseitig und weitzeilig mit mindestens vier cm breitem Rand geschrieben sein. Sie müssen den allgemeinen Bedingungen für die Abfassung wissenschaftlicher Manuskripte entsprechen. Für die Form der Manuskripte ist die jeweils letzte Ausgabe der SPIXIANA maßgebend und genau zu beachten. Eine englische Zusammenfassung ist der Arbeit voranzustellen. Tabellen sind, wie auch die Abbildungsvorlagen, gesondert beizufügen. Der Gesamtumfang eines Beitrages sollte nicht mehr als 2 Druckbogen (32 Druckseiten), Kurzbeiträge weniger als 3 Druckseiten umfassen.
Die Herausgabe dieser Zeitschrift erfolgt ohne gewerblichen Gewinn. Mitarbeiter und Herausgeber erhalten kein Honorar. Die Autoren bekommen 50 Sonderdrucke gratis, weitere können gegen Berechnung bestellt werden.

Notice to Contributors

Two complete copies of the manuscript should be presented. It must be typed on one side of the paper only and double spaced with a margin of at least four centimeters. It should correspond to the universal composition of scientific manuscripts. The form should observe the SPIXIANA standard outlay set up in the previous issue. An English abstract should precede the paper. Tables, graphs and illustrations should follow the manuscript on separate pages. The total text of a contribution should not exceed two galley proofs (32 printed pages). Short contributions consist of less than three printed pages.
The publication of this journal ensues without material profit. Co-workers and publishers receive no payment. The authors get 50 reprints free of charge and more may be ordered on payment.

SPIXIANA	5	2	109–216	München, 1. Juli 1982	ISSN 0341-8391

INHALT–CONTENTS



SPIXIANA

Zeitschrift für Zoologie

SPIXIANA	5	3	217–336	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis on Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungsexemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be adressed to

Redaktion SPIXIANA
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN
Maria-Ward-Straße 1 b
D-8000 München 19, West Germany

SPIXIANA – Journal of Zoology
published by
The State Zoological Collections München

SPIXIANA	5	3	217–230	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

Die Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands

3. Beitrag: Gattung Armadillidium, Teil II (Armadillidiidae)*)

Von **Helmut Schmalfuss**

Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart

Abstract

Eight species of *Armadillidium* described by VERHOEFF from Greece are revised: *A. kalamatense, laminigerum, lobocurvum, messenicum, peloponnesiacum, pseudovulgare, stolikanum, tripolitzense.* Seven diagnostic characters are illustrated for every species. *A. luridum* Verhoeff 1907 is considered to be a synonym of *A. peloponnesiacum, A. veluchiense* Verhoeff 1902 to be a synonym of *A. pseudovulgare. A. olympiacum* Strouhal 1937 and *A. voidiense* Strouhal 1937 are synonymized with *A. tripolitzense.* For *A. kalamatense, peloponnesiacum, pseudovulgare,* and *tripolitzense* new records are given.

Einleitung

In einer vorausgegangenen Publikation (SCHMALFUSS 1981) wurden die ersten 10 (in alphabetischer Anordnung) der von VERHOEFF aus Griechenland beschriebenen und als gültig anerkannten Arten bearbeitet *(A. albanicum, arcadicum, argolicum, bicurvatum, corcyraeum, fossuligerum, frontetriangulum, inflatum, insulanum, janinense).* Die restlichen 8 VERHOEFFschen Arten aus Griechenland werden in der vorliegenden Arbeit dargestellt:

11. *A. kalamatense* Verhoeff 1907
12. *A. laminigerum* Verhoeff 1907
13. *A. lobocurvum* Verhoeff 1902
14. *A. messenicum* Verhoeff 1902
15. *A. peloponnesiacum* Verhoeff 1901
16. *A. pseudovulgare* Verhoeff 1902
17. *A. stolikanum* Verhoeff 1907
18. *A. tripolitzense* Verhoeff 1902

Es wurde wiederum von allen behandelten Arten Typenmaterial nachuntersucht, da die Originalbeschreibungen völlig unbrauchbar sind. Für mehrere Arten wurden Holo-lectotypen designiert. Von *A. kalamatense, peloponnesiacum, pseudovulgare* und *tripolitzense* werden Neufunde gemeldet. Von *A. naxium* Verhoeff 1901 wurde kein Typenmaterial gefunden, von *A. thessalorum* Verhoeff 1902 nur ein völlig zerstörtes ♀. Da die

*) 2. Beitrag: Spixiania 4 (1981): 275–289

Originalbeschreibungen dieser beiden Formen völlig unzureichend sind, können diese hier nicht berücksichtigt werden. *A. luridum* Verhoeff 1901 erwies sich als Synonym von *A. peloponnesiacum*, *A. veluchiense* Verhoeff 1902 als Synonym von *A. pseudovulgare*. Außerdem wurden *A. olympiacum* Strouhal 1937 und *A. voidiense* Strouhal 1937 mit *A. tripolitzense* synonymisiert.

Typenmaterial der behandelten Arten befindet sich im British Museum (Natural History) London, im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart und in der Zoologischen Staatssammlung München.

Bezüglich der Abbildungen gilt das in der vorausgegangenen Publikation Gesagte (Schmalfuss 1981: 276).

Für die Überlassung von Material der behandelten Arten (jetzt im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart) danke ich den Herren Prof. W. Kühnelt (Wien), D. Liebegott (Frankfurt) und Dr. H. Malicky (Lunz/Österreich). J. Ellis (British Museum London) und Dr. L. Tiefenbacher (Zoologische Staatssammlung München) bin ich für die Ausleihe Verhoeffschen Typenmaterials zu Dank verpflichtet, Herrn Dr. G. Pretzmann (Naturhistorisches Museum Wien) für die Ausleihe von Strouhalschem Typenmaterial, Herrn M. Türkay für die Möglichkeit, Isopoden-Material des Senckenberg-Museums Frankfurt zu bearbeiten.

Abkürzungen:

BML:	British Museum (Natural History) London
NMW:	Naturhistorisches Museum Wien
SMNS:	Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (mit Nr. der Isopoden-Kollektion)
ZSM:	Zoologische Staatssammlung München

Artenliste

11. *Armadillidium kalamatense* Verhoeff 1907
Abb. 1–7, Karte Abb. 53

Armadillidium kalamatense: Verhoeff 1907: 474, 494

Armadillidium (Armadillidium) kalamatense: Strouhal 1929a: 101; 1937d: 182; 1938: 43
Armadillidium peloponnesiacum (non Verhoeff, Verwechslung): Schmalfuss 1975: 51
Armadillidium vulgare (non Latreille, Verwechslung): Schmalfuss 1975: 55 (partim, die Exemplare vom Peloponnes)

Untersuchtes Material: 1♂, S-Peloponnes, Kalamata (Holotypus, ZSM, Verhoeff 1907). – 7 Ex., S-Peloponnes, bei Areopolis (leg. Schmalfuss 22. 9. 1978 – SMNS 1879). – 1 Ex., SE-Peloponnes, S Leonidhio, alpiner Koniferenwald (leg. Schmalfuss 16. 9. 1978 – SMNS 1871). – 6 Ex., S-Peloponnes, Taiyetos, Berg NW Marmarokastro, hochalpin (leg. Kühnelt 30. 4. 1961 – SMNS 1866). – 1 Ex., S-Peloponnes, W Sparta, Umgebung Tripi, Lankadha (leg. Kühnelt 17. 7. 1967 – SMNS 1661). – 1 Ex., S-Peloponnes, Yithio, Strand (leg. Kühnelt 3. 6. 1961 – SMNS 1862). – 3 Ex., S-Peloponnes, Taiyetos, Ayios Ilias, Poliana (leg. Kühnelt 22. 7. 1967 – SMNS 1705). – 1 Ex., N-Peloponnes, Khelmos, Xirokambi (leg. Kühnelt 15. 7. 1967 – SMNS 1709). – 3 Ex., Peloponnes, Ziria im Killi-

ni-Gebirge, hochalpin (leg. Kühnelt 20.4.1960 – SMNS 1714). – 1 Ex., Peloponnes, Umgebung Sparta, Sokhas bei Anavriti (leg. Kühnelt 28.4.1961 – SMNS 1810). – 7 Ex., S-Peloponnes, Taiyetos, Lankadha (SMNS 1582, SCHMALFUSS 1975 als *Armadillidium vulgare*). – 3 Ex., Peloponnes, Kalavrita (leg. Kühnelt 14.7.1967 – SMNS 1770). – 10 Ex., S-Peloponnes, Passavas W Yithio (SMNS 1609, SCHMALFUSS 1975 als *Armadillidium peloponnesiacum*). – 4 Ex., Peloponnes, Taiyetos, Profitis Ilias, 1500 m (SMNS 1610, SCHMALFUSS 1975 als *Armadillidium peloponnesiacum*). – 11 Ex., S-Peloponnes, 1 km E Yithio (leg. Kinzelbach et al. 7.4.1977 – SMNS 1786).

Weitere griechische Funde: S-Peloponnes: Kardamili, Kambos, Xerokhori (Taiyetos), Yithio (= Gythion) (STROUHAL 1937 d).

Verbreitung: Südlicher Peloponnes und ein isoliertes Vorkommen auf dem Nord-Peloponnes im Killini-Gebirge und am Khelmos (s. Karte Abb. 53).

Körpermaße: maximal 13×6 mm.

Tergitstrukturen: leicht gekörnt.

12. *Armadillidium laminigerum* Verhoeff 1907
Abb. 8–14

Armadillidium laminigerum: VERHOEFF 1907: 481, 497
Armadillidium (Armadillidium) laminigerum: STROUHAL 1929 a: 108

Untersuchtes Material: 1♂, ,,westliches Mittelgriechenland, Stoliko" (Hololectotypus, BML, VERHOEFF 1907). – 1♀, ,,westliches Mittelgriechenland, Stoliko" (Paralectotypus, ZSM, VERHOEFF 1907).

Verbreitung: Nur von der Typenlokalität ,,Stoliko" im ,,westlichen Mittelgriechenland" bekannt. Der Ort konnte nicht lokalisiert werden.

Körpermaße: maximal 10×5 mm.

Tergitstrukturen: glatt.

Bemerkungen: Die Typenserie besteht aus zwei Tieren; das ♂ im BML wird als Hololectotypus designiert. Weitere Funde dieser Art sind nicht bekanntgeworden.

13. *Armadillidium lobocurvum* Verhoeff 1902
Abb. 15–20 und Karte Abb. 54

Armadillidium lobocurvum: VERHOEFF 1902: 249; 1907: 477
Armadillidium (Armadillidium) lobocurvum: STROUHAL 1937 a: 60; 1938: 45
non *Armadillidium (Armadillidium) lobocurvum:* STROUHAL 1927: 26; 1929 a: 107 (= *A. humile*, vgl. STROUHAL 1938: 47)
non *Armadillidium lobocurvum:* SCHMALFUSS 1975: 51 (= *A. laconicum*)

Untersuchtes Material: 1♀, Peloponnes, Patras (Hololectotypus, ZSM, VERHOEFF 1902). – 1 juv. ♂, Peloponnes, ? Patras (Paralectotypus, SMNS T36, VERHOEFF 1902).

Weitere griechische Fundorte: Peloponnes: Lampiri (VERHOEFF 1902), Englikas, Purnarokastro, Panakhaikon (STROUHAL 1937 a).

Verbreitung: NW-Peloponnes.

Körpermaße: maximal 14 mm lang.

Tergitstrukturen: schwach gekörnt.

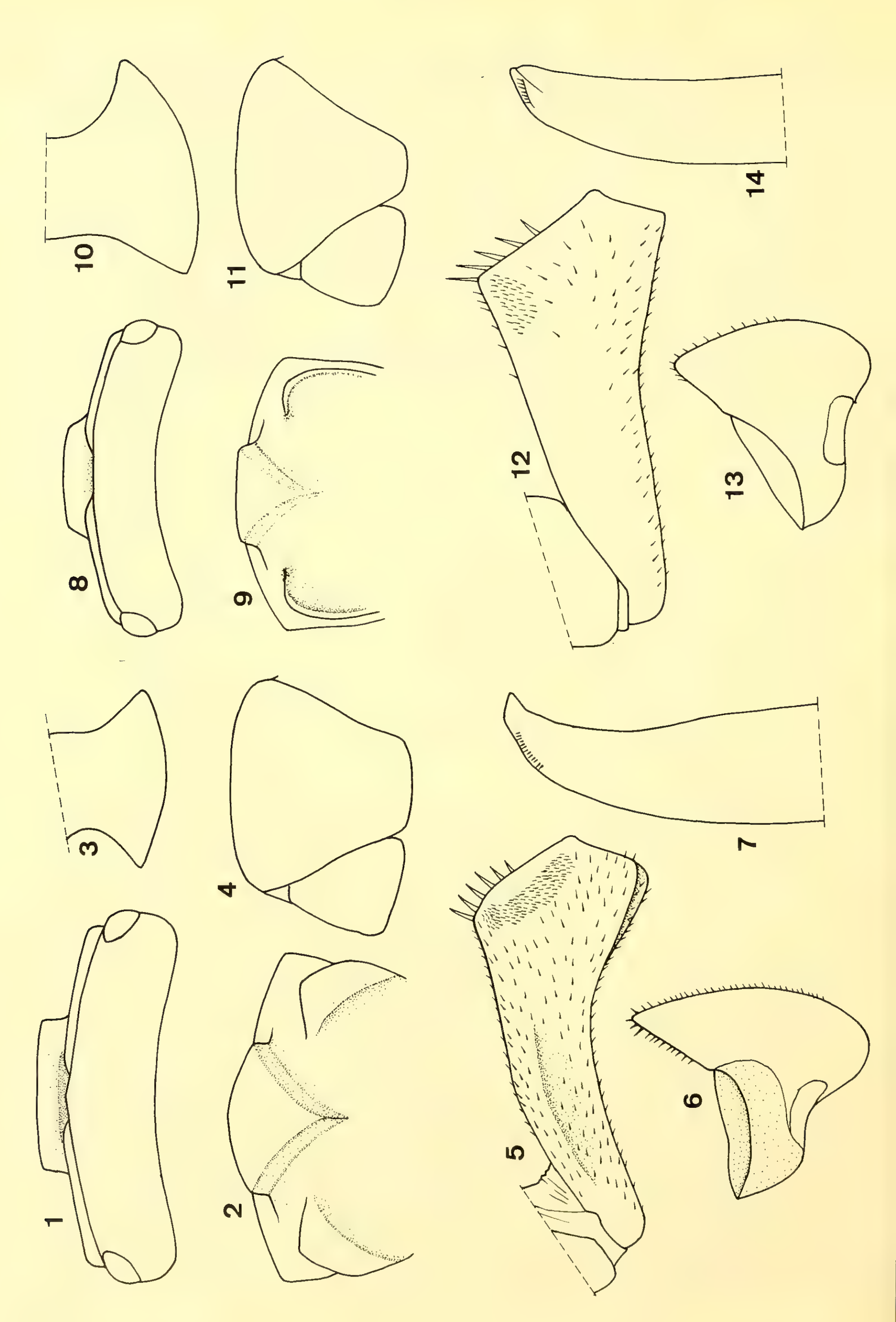

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Abb. 1–7: *Armadillidium kalamatense,* ♂, 13×6 mm (10 km W Yithio, SMNS 1609). 1: Kopf von dorsokaudal, 2: Kopf von frontal, 3: I. Pereonepimer, 4: Telson mit Uropoden-Exopodit, 5: Ischium VII von kaudal, 6: Pleopoden-Exopodit I von kaudal, 7: Apex des Pleopoden-Endopoditen I

Abb. 8–14: *Armadillidium laminigerum,* Hololectotypus ♂, 7,5×3,5 mm (BML). 8: Kopf von dorsokaudal, 9: Kopf von frontal, 10: I. Pereonepimer, 11: Telson mit Uropoden-Exopodit, 12: Ischium VII von kaudal, 13: Pleopoden-Exopodit I von kaudal, 14: Apex des Pleopoden-Endopoditen I

Bemerkungen: Die Typenserie besteht nach Verhoeff (1902: 249) aus 2♀♀ und 2 juv. Ein ♀ befindet sich in ZSM, ein juv. ♂ fand sich in den Beständen des SMNS. Über den Verbleib der zwei übrigen Typenexemplare ist nichts bekannt. Das adulte ♀ in ZSM wird zum Hololectotypus designiert, da bei dem juvenilen ♂ die Gonopoden noch nicht in ihrer Adultform ausgebildet sind. Die Untersuchung der Typenexemplare ergab, daß es sich bei den beiden ♀♀, die von Schmalfuss 1975: 51 unter *A. lobocurvum* gemeldet worden waren, nicht um diese Art, sondern um *A. laconicum* Strouhal 1938 handelt.

14. *Armadillidium messenicum* Verhoeff 1902
Abb. 21–27 und Karte Abb. 54

Armadillidium messenicum: Verhoeff 1902: 246; 1907: 470
Armadillidium (Armadillidium) messenicum: Strouhal 1929a: 90; 1938: 38

Untersuchtes Material: 1♂, Peloponnes, bei Kalamata (Holotypus, ZSM, Verhoeff 1902).

Weitere griechische Funde: Peloponnes: Kalamata (Strouhal 1938).

Verbreitung: Nur von Kalamata auf dem S-Peloponnes bekannt.

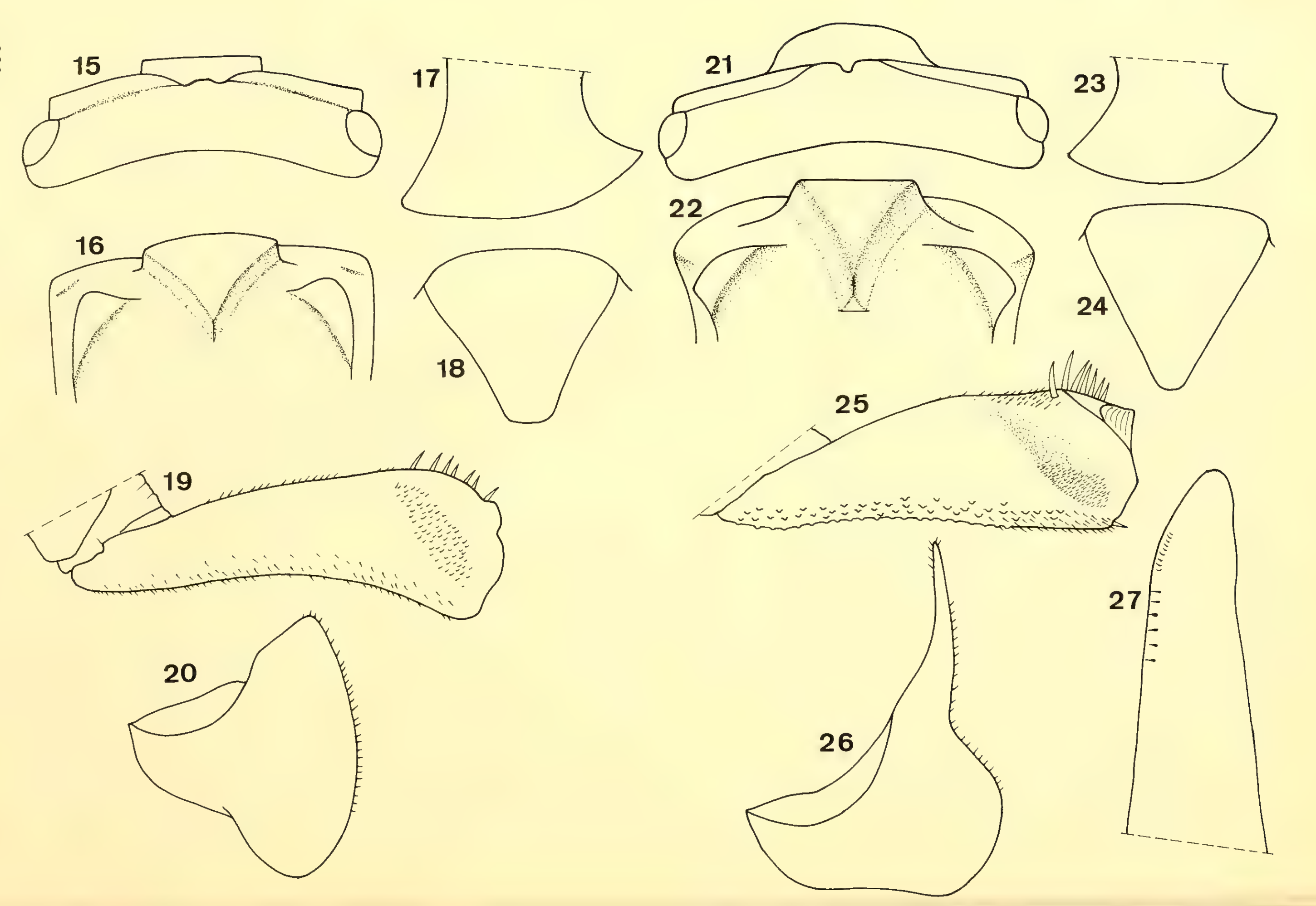
Körpermaße: 14×7,3 mm.

Tergitstrukturen: mit kräftiger Höckerung.

Bemerkungen: Die Art wurde nach einem einzigen ♂ beschrieben. Wahrscheinlich ist *A. messenicum* nächstverwandt mit *A. tripolitzense,* wenn die Ausprägung des gehökkerten Ischium VII ♂ als synapomorph betrachtet wird.

15. *Armadillidium peloponnesiacum* Verhoeff 1901
Abb. 28–34 und Karte Abb. 55

Armadillidium granulatum peloponnesiaca: Verhoeff 1901: 139
Armadillidium peloponnesiacum: Verhoeff 1907: 469; 1936: 2; Strouhal 1939: 175
Armadillidium luridum: Verhoeff 1907: 475, 494
Armadillidium (Armadillidium) bimarginatum: Strouhal 1928: 797; 1929a: 105; 1929b: 41, 63; 1937c: 232
Armadillidium (Armadillidium) luridum: Strouhal 1929a: 102; 1938: 44
Armadillidium (Armadillidium) propinquum: Strouhal 1929a: 97; 1936: 98
Armadillidium peloponnesiacum eubeicorum: Verhoeff 1939: 9



15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

Abb. 15–20: *Armadillidium lobocurvum,* 15–18: Hololectotypus ♀, 12×6 mm (ZSM), 15: Kopf von dorsokaudal, 16: Kopf von frontal, 17: I. Pereonepimer, 18: Telson, 19–20: ♂, 14 mm lang (nach STROUHAL 1938: 46), 19: Ischium VII von kaudal, 20: Pleopoden-Exopodit I von kaudal

Abb. 21–27: *Armadillidium messenicum,* Holotypus ♂, 14 mm lang (ZSM), 21: Kopf von dorsokaudal, 22: Kopf von frontal, 23: I. Pereonepimer, 24: Telson, 25: Ischium VII von kaudal, 26: Pleopoden-Exopodit I von kaudal, 27: Apex des Pleopoden-Endopoditen I

Armadillidium (Armadillidium) peloponnesiacum: STROUHAL 1939: 183
Armadillidium züllichi (non Strouhal 1937, Verwechslung): SCHMALFUSS 1975: 56 (partim, die Ex. vom Imittos-Gebirge)

Untersuchtes Material: 1♀, Peloponnes, Navplio (= Nauplia) (Syntypus, ZSM, VERHOEFF 1901 d). – 3 Ex., Peloponnes, Kiaton (leg. Malicky 19. 5. 1974 – SMNS 1652). – 1 Ex., Peloponnes, Korinth (leg. Kühnelt 27. 7. 1967 – SMNS 1667). – 1 Ex., Peloponnes, Karteri W Stimfalia-See (leg. Malicky 25. 7. 1974 – SMNS 1655). – 2 Ex., Peloponnes, 20 km N Sparta, Weide- und Kulturland (leg. Schmalfuss 24. 9. 1978 – SMNS 1880). – 1 Ex., Ionische Inseln, Kefallinia, N Poros (leg. Kock 6. 8. 1978 – SMNS 1100). – 9 Ex., Attika, Imittos-Gebirge SE Athen (SMNS 1518, SCHMALFUSS 1975 als *A. züllichi*). – 4 Ex., Attika, zwischen Elefsis und Thive (leg. Schmalfuss 17. 4. 1978 – SMNS 1850). – 1♀, Euböa, Ano Steni (leg. Kühnelt 30. 3. 1972 – SMNS 1830). – 1♀, Euböa, zwischen Istiea und Monokaria, Flußbett mit Platanen (leg. Schmalfuss 21. 4. 1978 – SMNS 1840). – ? 1♀, Euböa, Paralia Kimis (leg. Liebegott 25. 5. 1977 – SMNS 1776).

Weitere griechische Fundorte: Peloponnes: Korinth, Argos, Olimpia (STROUHAL 1938); Mittelgriechenland: Arakhova und Dhelfi (STROUHAL 1937 b), Agrinio, Imittos (= Hymettos) (STROUHAL 1929 a); Ionische Inseln: Kefallinia (STROUHAL 1936), Zakinthos (STROUHAL 1939); Euböa: Steni (VERHOEFF 1939); Nord-Sporaden: Skiros (STROUHAL 1929 b).

Verbreitung: Ionische Inseln Zakinthos und Kefallinia, Peloponnes, Mittelgriechenland, Euböa, Insel Skiros (Nord-Sporaden).

Körpermaße: maximal 12×6 mm.

Tergitstrukturen: kräftig gehöckert.

Bemerkungen: Die Anzahl der Typenexemplare ist nicht angegeben. Außer dem untersuchten Typenexemplar befindet sich ein ♀ im BML. Da kein ♂ aufgefunden wurde, wird kein Hololectotypus designiert.

16. *Armadillidium pseudovulgare* Verhoeff 1902
Abb. 35–41

Armadillidium pseudovulgare: VERHOEFF 1902: 252; 1907: 488; 1936: 3; SCHMALFUSS 1975: 51 (partim)
Armadillidium (Armadillidium) pseudovulgare: STROUHAL 1929 a: 111
Armadillidium veluchiense: VERHOEFF 1902: 253; 1907: 490
Armadillidium (Armadillidium) veluchiense: STROUHAL 1929 a: 111

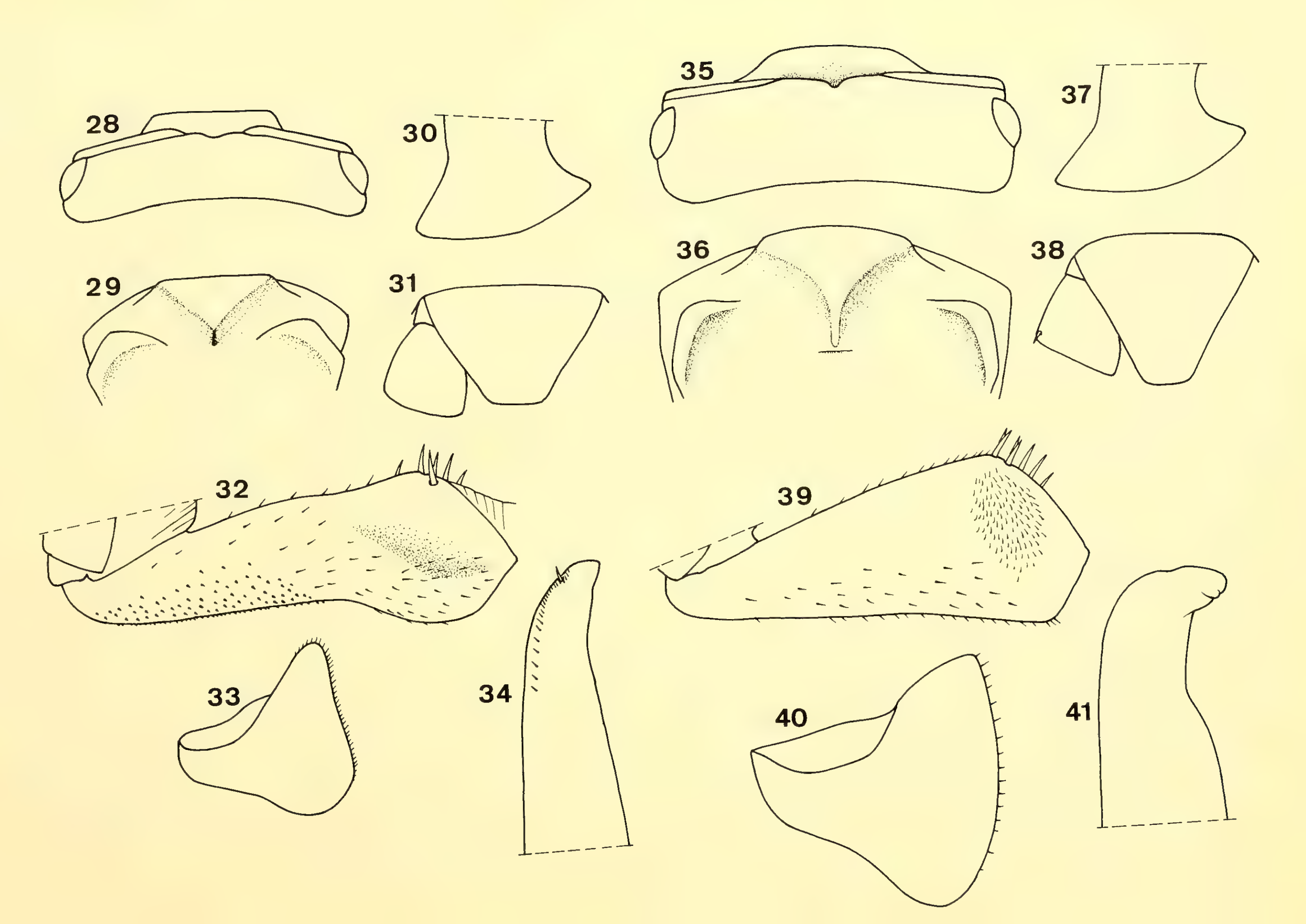

28
30
35
37
29
31
36
38
32
39
33
34
40
41

Abb. 28–34: *Armadillidium peloponnesiacum*, ♂, 10×5 mm (20 km N Sparta, SMNS 1880), 28: Kopf von dorsokaudal, 29: Kopf von frontal, 30: I. Pereonepimer, 31: Telson mit Uropoden-Exopodit, 32: Ischium VII von kaudal, 33: Pleopoden-Exopodit I von kaudal, 34: Apex des Pleopoden-Endopoditen I

Abb. 35–41: *Armadillidium pseudovulgare*, 35–39, 41: Hololectotypus ♂, 4,5 mm breit (ZSM), 40: ♂, 10×4,5 mm (Velukhi, SMNS 1865), 35: Kopf von dorsokaudal, 36: Kopf von frontal, 37: I. Pereonepimer, 38: Telson mit Uropoden-Exopodit, 39: Ischium VII von kaudal, 40: Pleopoden-Exopodit I von kaudal, 41: Apex des Pleopoden-Endopoditen I

Untersuchtes Material: 1♂, Thessalien, „Chani Panetsu, 3 Stunden von Variboli bei Lamia entfernt, unter Platanenlaub" (Hololectotypus, ZSM, Verhoeff 1902). – 1♀, wie vor (Paralectotypus, SMNS T45, Verhoeff 1902). – 1♀, Thessalien, Velukhi (Syntypus von *A. veluchiense*, ZSM, Verhoeff 1902). – 12 Ex., Thessalien, Velukhi, „hochalpin" (leg. Kühnelt 9.–12.5.1961 – SMNS 1865, 1869).

Verbreitung: Nur von den obengenannten Funden aus Thessalien bekannt.

Körpermaße: maximal 10×4,5 mm.

Tergitstrukturen: völlig glatt.

Bemerkungen: Die Anzahl der Typenexemplare ist nicht angegeben. Das ♂ in ZSM wird zum Hololectotypus designiert. Ein Vergleich der Typenexemplare von *A. pseudovulgare* und *A. veluchiense* zeigte lediglich einige kleinere Unterschiede in der Ausprägung der Stirnplatte. In allen übrigen Merkmalen stimmen die beiden Formen überein, eine artliche Trennung ist daher nicht gerechtfertigt. Für einen Vergleich der männlichen Merkmale wurden die topotypischen Neufunde (leg. Kühnelt) herangezogen, die mit dem Typenexemplar von *veluchiense* völlig übereinstimmen. *A. veluchiense* Verhoeff 1902 wird daher als Synonym von *A. pseudovulgare* eingezogen.

Bei Schmalfuss 1975 (p. 54 und Abb. 7) wurde der nach außen gebogene I. Pleopoden--Endopodit von *pseudovulgare* als fixierungsbedingtes Artefakt interpretiert; das weitere inzwischen von Veluchi vorliegende Material (leg. Kühnelt 1961) zeigt jedoch, daß es sich hierbei um die natürliche Ausprägung dieser Extremität und damit um ein wichtiges Artkennzeichen handelt (Abb. 41). Bei dem Härchenfeld, das bei Schmalfuss 1975 (p. 52, Abb. 6) auf dem Ischium VII des Typus-♂ von *pseudovulgare* eingezeichnet ist, handelt es sich um einen Beobachtungsfehler (die hier vorgelegte Abb. 39 ist nach demselben Präparat angefertigt). Das übrige bei Schmalfuss 1975 (pp. 51, 53) zu *pseudovulgare* gestellte Material gehört zu einer noch nicht beschriebenen Art, die im Zuge der hier begonnenen Revision der Gattung *Armadillidium* beschrieben werden wird.

17. *Armadillidium stolikanum* Verhoeff 1907

Abb. 42–45

Armadillidium stolikanum: Verhoeff 1907: 469, 492
Armadillidium (Armadillidium) stolikanum: Strouhal 1929a: 101

Untersuchtes Material: 1♀, westliches Mittelgriechenland, „Stoliko" (Hololectotypus, ZSM, Verhoeff 1907). – 1♀, wie vor (Paralectotypus, BML, Verhoeff 1907).

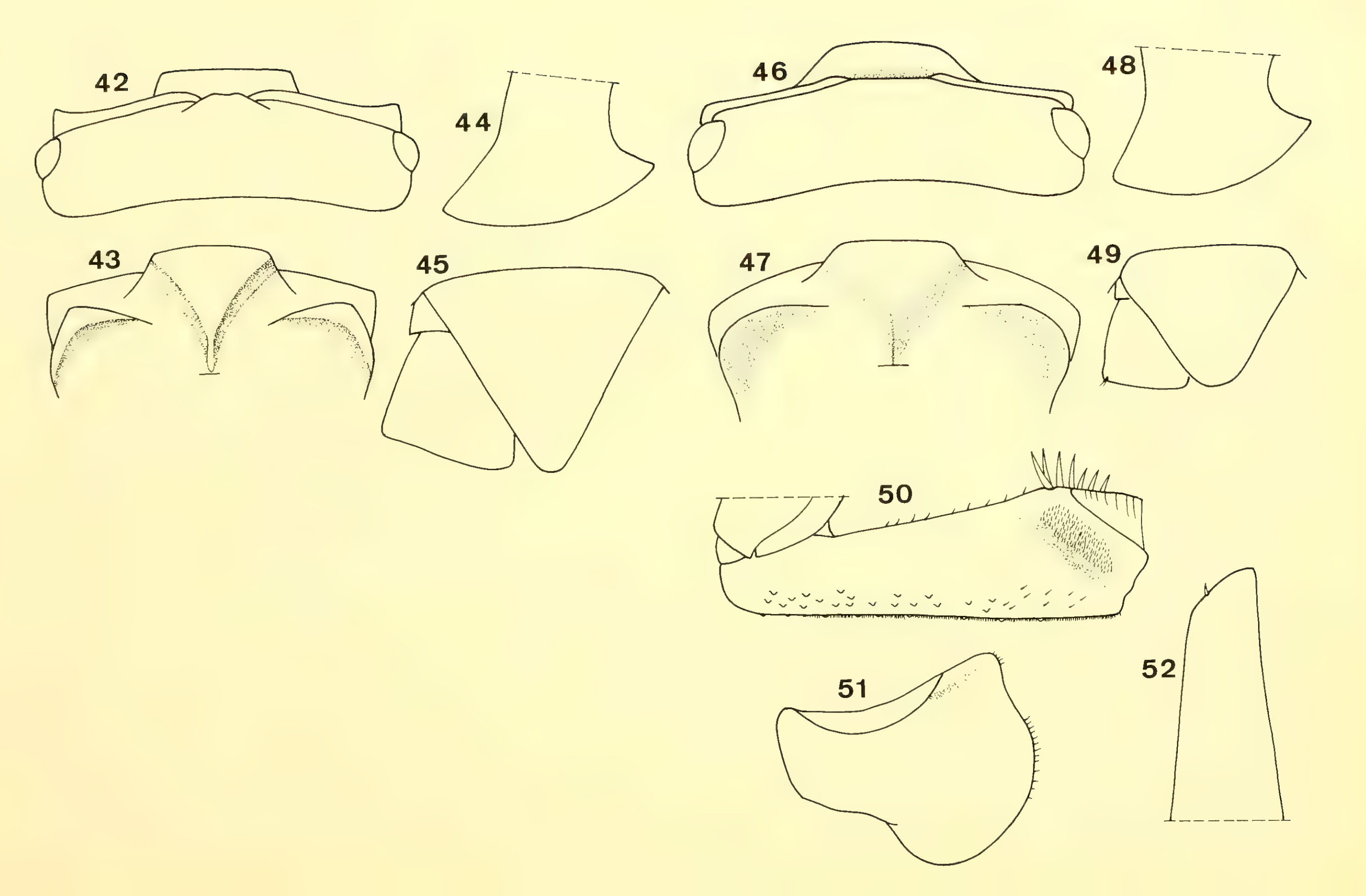

42
44
46
48
43
45
47
49
50
51
52

Abb. 42–45: *Armadillidium stolikanum,* Hololectotypus ♀, 13×7 mm (ZSM), 42: Kopf von dorsokaudal, 43: Kopf von frontal, 44: I. Pereonepimer, 45: Telson mit Uropoden-Exopodit

Abb. 46–52: *Armadillidium tripolitzense,* ♂, 11×5 mm (Killini, SMNS 1671), 46: Kopf von dorsokaudal, 47: Kopf von frontal, 48: I. Pereonepimer, 49: Telson mit Uropoden-Exopodit, 50: Ischium VII von kaudal, 51: Pleopoden-Exopodit I von kaudal, 52: Apex des Pleopoden-Endopoditen I

Verbreitung: Nur von „Stoliko, westliches Mittelgriechenland" bekannt. Der Ort konnte nicht lokalisiert werden.

Körpermaße: 13×7 mm.

Tergitstrukturen: kräftig gekörnt.

Bemerkungen: Verhoeff (1907: 492) gibt 1♂ 1♀ als Typenexemplare an. Es wurden jedoch 2♀♀ aufgefunden. Das Exemplar in ZSM wird als Hololectotypus designiert. Weiteres Material dieser Art ist nicht bekanntgeworden.



Abb. 53: Fundorte von *Armadillidium kalamatense*

18. *Armadillidium tripolitzense* Verhoeff 1902

Abb. 46–52, Karte Abb. 54

Armadillidium tripolitzense: VERHOEFF 1902: 246; 1907: 476; SCHMALFUSS 1975: 54
Armadillidium (Armadillidium) tripolitzense: STROUHAL 1929 a: 105; 1937 d: 181; 1938: 36
Armadillidium (Armadillidium) voidiense: STROUHAL 1937 a: 56; 1938: 48
Armadillidium (Armadillidium) olympiacum: STROUHAL 1937 b: 120; 1938: 39

Untersuchtes Material: 1♂, Peloponnes, ,,Tripolitza in Arkadien" (= Tripolis) (Hololectotypus, ZSM, VERHOEFF 1902). – 2♂♂, N-Peloponnes, Panakhaikon, 1900 m (Syntypen von *A. voidiense*, NMW, STROUHAL 1937 a). – 2 Ex., N-Peloponnes, Khelmos, Aetorakhi (leg. Kühnelt 7. 7. 1967 – SMNS 1766). – 18 Ex., N-Peloponnes, Khelmos, hochalpin (leg. Kühnelt 8. 7. 1967 – SMNS 1711). – 2 Ex., N-Peloponnes, Khelmos,



Abb. 54: Fundorte von *Armadillidium lobocurvum* (▲), *Armadillidium messenicum* (▼) und *Armadillidium tripolitzense* (●)

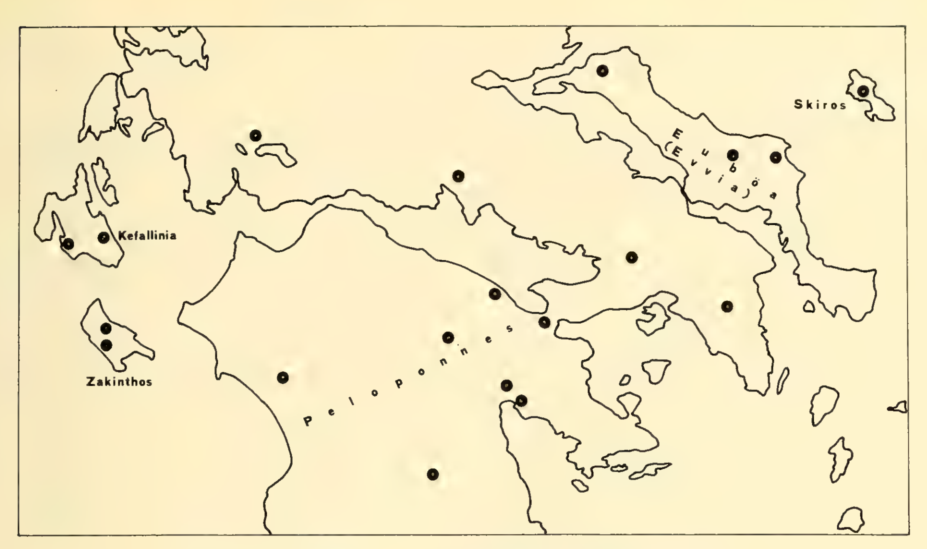


Abb. 55: Fundorte von *Armadillidium peloponnesiacum*

Xirokambi (leg. Kühnelt 15.7.1967 – SMNS 1709). – Skelettreste von 8 Ex., N-Peloponnes, Khelmos, Xirokambi, in Steinkauz- oder Zwergohreulen-Gewöllen (leg. Kühnelt 1967 – SMNS 1764). – 15 Ex., N-Peloponnes, Killini-Gebirge, Ziria, hochalpin (leg. Kühnelt 20.4.1960 – SMNS 1671, 1676, 1714). – 3 Ex., N-Peloponnes, Killini-Gebirge, Lakka (leg. Kühnelt 21.4.1960 – SMNS 1697, 1716). – 15 Ex., Peloponnes, Selassia N Sparta (SMNS 1608, Schmalfuss 1975). – 7 Ex., S-Peloponnes, Taiyetos-Gebirge, Ayios Ilias (leg. Kühnelt 20.7.1967 – SMNS 1666). – 4 Ex., Peloponnes, Parnon-Gebirge, Berg Parnon (leg. Kühnelt – 3.4.1970 – SMNS 1832). – 7 Ex., Peloponnes, Parnon-Gebirge, Karie (leg. Kühnelt 5.4.1967 – SMNS 1817). – 2 Ex., SW-Peloponnes, Berg Ithome (leg. Kühnelt 7.4.1970 – SMNS 1811).

Weitere griechische Funde: Peloponnes: Berg Ithome (Verhoeff 1902), Tripolis (Strouhal 1937d), Olimpia (Strouhal 1937b als *A. olympiacum).*

Verbreitung: Peloponnes, offenbar auf die Gebirge beschränkt.

Körpermaße: maximal 17×8,5 mm (♀ vom Berg Ithome). Verhoeff (1902: 247) meldet ein ♂ vom Berg Ithome von 18 mm Länge. Die Tiere von den übrigen Lokalitäten scheinen mit 10–14 mm Länge ausgewachsen zu sein.

Tergitstrukturen: glatt bis deutlich gehöckert.

Bemerkungen: In der Originalbeschreibung werden 2♂♂ 1♀ von „Tripolitza in Arkadien" (= Tripolis) und 1♂ vom Berg Ithome in Messenien angegeben (Verhoeff 1902: 247). Von diesen Typen-Exemplaren fand sich 1♂ im ZSM, das als Hololectotypus designiert wurde. Über den Verbleib der übrigen Exemplare ist nichts bekannt.

Die Art zeigt bezüglich Tergithöckerung und Körpergröße eine beträchtliche Variabilität, die übrigen Merkmale, insbesondere Pleopoden und Ischium VII des ♂, sind jedoch so einheitlich, daß keine Aufspaltung der Art möglich ist. Die variablen Merkmale zeigen außerdem fließende Übergänge. Somit müssen *A. olympiacum* Strouhal 1937 und *A. voidiense* Strouhal 1937 als Synonyme von *A. tripolitzense* betrachtet werden.

Literatur

SCHMALFUSS, H. 1975: Neues Isopoden-Material aus Griechenland. – Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, **184:** 27–66

— — 1981: Die Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands. 2. Beitrag: Gattung *Armadillidium,* Teil I (Armadillidiidae). – Spixiana **4:** 275–289

STROUHAL, H. 1927: Zur Kenntnis der Untergattung *Armadillidium* Verh. (Isop. terr.). – Zool. Anz. **74:** 5–34

— — 1928: III. Land-Isopoden. – In: FINZI, B. et al. 1928: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Fauna Griechenlands und der Inseln des Ägäischen Meeres. – Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, **137:** 795–797

— — 1929 a: Die Landisopoden des Balkans. 3. Beitrag: Südbalkan. – Z. wiss. Zool. **133:** 57–120

— — 1929 b: Über neue und bekannte Landasseln des Südbalkans im Berliner Zoologischen Museum. – Sitz.-Ber. Gesellsch. naturforsch. Fr. Berlin **1929:** 37–80

— — 1936: Die Landasseln der Inseln Korfu, Levkas und Kephalonia. – Acta Inst. Mus. zool. Athen **1:** 53–111

— — 1937 a: Isopoda terrestria, II: Armadillidiidae, Armadillidae. – In: BEIER, M: Zoologische Forschungsreise nach den Ionischen Inseln und dem Peloponnes. XVIII. Teil. – Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, **146:** 45–65

— — 1937 b: Neue Oniscoidea des Südbalkans. – Zool. Anz. **117:** 119–129.

— — 1937 c: Isopodi terrestri Aegaei. – Acta Inst. Mus. zool. Athen **1:** 193–262

— — 1937 d: Griechische Landasseln, von Prof. Dr. Franz Werner gesammelt. – Anz. Akad. Wiss. Wien **74:** 180–182

— — 1938: Oniscoidea Peloponnesi. – Acta Inst. Mus. zool. Athen **2:** 1–56

— — 1939: Isopoda. – In: KÜHNELT, W.: Zoologische Ergebnisse einer von Professor Dr. Jan Versluys geleiteten Forschungsfahrt nach Zante. – Verh. zool. bot. Ges. Wien **88/89:** 173–188

VERHOEFF, K. W. 1901: Über paläarktische Isopoden (5. Aufsatz). – Zool. Anz. **24:** 135–149

— — 1902: Über paläarktische Isopoden. 8. Aufsatz: Armadillidien der Balkanhalbinsel und einiger Nachbarländer, insbesondere auch Tirols und Norditaliens. – Zool. Anz. **25:** 241–255

— — 1907: Über paläarktische Isopoden. 9. Aufsatz: Neuer Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Armadillidium.* – Zool. Anz. **31:** 457–505

— — 1936: Über Isopoden der Balkanhalbinsel, gesammelt von Herrn Dr. J. Buresch, 3. Teil. – Mitt. königl. naturwiss. Inst. Sofia **9:** 1–27

— — 1939: Über einige balkanische Isopoda terrestria. – Stud. allg. Karstforsch. B, biol. Ser., **6:** 1–10

Anschrift des Verfassers:
Dr. Helmut Schmalfuss,
Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart,
Zweigstelle Ludwigsburg,
Arsenalplatz 3,
D-7140 Ludwigsburg

Angenommen am 23.3.1982

SPIXIANA	5	3	231–246	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

Revision der von Panzer beschriebenen Ichneumoniden-Arten

(Hymenoptera)

Von **Klaus Horstmann**

Zoologisches Institut der Universität Würzburg

Abstract

Revision of the species of Ichneumonidae described by Panzer (Hymenoptera)

The species of Ichneumonidae described by G. W. F. Panzer are revised, and 15 new synonyms are indicated.

Einleitung

Die von G. W. F. Panzer beschriebenen 48 europäischen Ichneumoniden-Arten wurden zum größten Teil von Gravenhorst (1829) gedeutet. Wegen der unbestritten anerkannten Qualität dieser Arbeit sind Gravenhorst's Angaben später kaum noch hinterfragt worden, vor allem nicht, weil die Typen aller von Panzer beschriebenen Ichneumoniden-Arten verschollen sind. Im Gegensatz zu den Arten anderer alter Autoren, deren Typen verloren sind (z. B. Geoffroy, Gmelin), sind aber die Arten Panzer's oft sehr gut abgebildet und nach den Abbildungen identifizierbar. Deshalb ist es in diesen Fällen möglich, die Angaben Gravenhorst's zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren oder zu ergänzen. Auf die Notwendigkeit solcher Korrekturen und Ergänzungen wurde ich aufmerksam, als ich zufällig den Teil ,,Ichneumonidae" der ,,Faunae Insectorum Germanicae Initia" erwerben konnte, den vor mir W. Peets, K. Pfankuch und E. Bauer in Besitz hatten. Es zeigte sich, daß leicht kenntliche Arten Panzer's bisher übersehen worden sind *(Ichneumon elevator)*, daß Arten mit Panzer als Autor zitiert worden sind, die dieser gar nicht neu beschrieben hat *(Ichneumon armatorius, Ichneumon histrio)* und daß einige in der Arbeit von Peets (1912) offensichtlich korrekt gedeutete Arten trotzdem keinen Eingang in die neuere Literatur gefunden haben *(Alomya cruentator, Ichneumon nuncupator, Ophion fuscator)*. In der folgenden Arbeit soll deshalb die Deutung aller von Panzer beschriebenen Ichneumoniden-Arten diskutiert werden. Soweit es möglich ist, werden dabei Festlegungen früherer Autoren anerkannt und neue Deutungen so vorgenommen, daß Namensänderungen unterbleiben.

Für seine Hilfe bei dieser Arbeit danke ich vor allem Herrn E. Diller (München), der mir die Sammlungen und die Literatur der Zoologischen Staatssammlung München zugänglich machte. Herrn Dr. B. Petersen (Kopenhagen) danke ich für die Zusendung einiger Typen aus der Sammlung

Fabricius. Die Herren Dr. R. Bauer (Wendelstein/Nürnberg), R. Hinz (Einbeck), R. Wahis (Gembloux) und H. Wolf (Plettenberg) waren mir bei der Deutung der Art *Ichneumon ambustor* Panzer behilflich.

I. Panzer, 1786

In dem Buch von J. A. Kob ,,Die wahre Ursache der Baumtrockniß der Nadelwälder durch die Naturgeschichte der Forlphaläne *(Phalaena Noct. Piniperda)* erwiesen und durch einige Versuche erörtert" (Kob, 1786) hat Panzer in einem eigenen Artikel einige Insekten abgebildet und beschrieben, die als Parasiten der Forleule aufgetreten sein sollen, und dazu einige andere, die ihm gerade in die Hand gekommen sind. Auch bei den erstgenannten bezweifelt Panzer in einigen Fällen (mit Recht!), daß sie als Parasiten der Forleule in Frage kommen. Die Beschreibungen Panzer's sind der Zeit entsprechend und beschränken sich auf Farbmerkmale, die Abbildungen sind schlechter, als es in der damaligen Zeit üblich war (das Flügelgeäder ist ganz schematisch gezeichnet, die Hinterbeine setzen bei *Ichneumon equitatorius* Panzer an den Mittelcoxen an). In dieser Arbeit findet sich auch die Neubeschreibung einer *Ichneumon*-Art. Der Typus müßte in die Sammlung Panzer übergegangen sein (vgl. Panzer 1786: 53) und ist wie die anderen Ichneumoniden aus dieser Sammlung verschollen (vgl. unten).

Sherborn (1902: XXXII) datiert das Buch von 1793, hat aber nur die dritte Auflage gekannt (vgl. Hagen, 1862: 426). Daß die erste Auflage mit den Beschreibungen Panzer's im Jahr 1786 erschienen ist, wird auch durch eine Besprechung des Buches in der Jenaischen Allgemeinen Literatur-Zeitung (Bd. 4, No. 261: 220–223; 1786) bestätigt.

1. *Ichneumon equitatorius*

Ichneumon equitatorius Panzer, 1786: 56 – Gültiger Name: *Obtusodonta equitatoria* (Panzer, 1786) (Gravenhorst, 1820: 321).

Die Deutung Gravenhorst's entspricht der Beschreibung und Abbildung Panzer's gut. Die Wirtsangabe Panzer's *(Panolis flammea* Denis et Schiffermüller), die auch in die neuere Literatur übernommen worden ist, müßte allerdings überprüft werden.

II. Panzer, 1792–1812

In der Serie ,,Faunae Insectorum Germanicae Initia" hat Panzer (1792–1812) in 109 Heften rund 2600 Insekten einzeln auf kolorierten Kupferstichen abgebildet und gibt dazu kurze Farbbeschreibungen und ausführliche bibliographische Angaben. Jedes Heft enthält 24 Farbtafeln und ein Inhaltsverzeichnis. Die Abbildungen (Grafiker: J. Sturm) sind gut bis ausgezeichnet, nicht nur ästhetisch schön, sondern oft bis ins Detail genau. Von Zeit zu Zeit hat Panzer entweder in einem Heft oder separat größere Inhaltsverzeichnisse oder Übersichten publiziert, die ich aber nur zum Teil einsehen konnte. Es ist mir auch nicht gelungen, eine vollständige Serie der Hefte im Originalzustand zu Gesicht zu bekommen.

Die Hefte sind sehr unregelmäßig erschienen, teilweise monatlich, teilweise in viel größeren Abständen. Da sie oft keine Erscheinungsdaten tragen, sind diese in vielen Fäl-

len schwer zu ermitteln. SHERBORN (1923) hat eine Liste der wahrscheinlichen Daten publiziert, der ich hier folge. In einigen Fällen lassen die Angaben SHERBORN's für das Erscheinungsdatum eines Hefts einen Spielraum von mehreren Jahren. Ich folge dann den genaueren Angaben bei DALLA TORRE (1901–1902), da beide Autoren für ihre Daten keine nachprüfbaren Quellen angeben, und deshalb dem einen vor dem anderen Autor kein prinzipieller Vorzug gebührt.

Gelegentlich kommen Abweichungen in der Schreibweise der Artnamen vor, und zwar zwischen den Schreibweisen auf der Farbtafel, in der Überschrift des Textes und im Text selbst. Die vom Autor beabsichtigte Schreibweise ist in allen Fällen aus dem Zusammenhang zu entnehmen, die abweichenden Schreibweisen sind als inkorrekte ursprüngliche oder sekundäre Schreibweisen (Artikel 32 b und 33 b der Nomenklaturregeln) zu bewerten. Besonders starke Abweichungen finden sich auf den Farbtafeln. Dabei ist zu berücksichtigen, daß PANZER die Tafelvorlagen einige Zeit vor dem Druck an den Grafiker weggegeben hat. Vermutlich hat PANZER in den fraglichen Fällen zwischenzeitlich seine Auffassung geändert, oder es sind Übertragungsfehler vorgekommen, und Korrekturen auf den Tafeln waren später nicht mehr möglich. Aus diesen Gründen wird keine der Abweichungen als verfügbarer Name anerkannt (vgl. auch SHERBORN, 1902: VII). Folgende sekundären Schreibweisen betreffen Ichneumoniden:

„*Ichneumon desertorius* Mihi" (PANZER, 1797 in 1792–1812: Heft 45, Tafel 15, Text auf der Tafel) = *Ichneumon bidentorius* sensu PANZER (l. c.) = *Ichneumon desertorius* Panzer, 1806 = *Diphyus quadripunctorius* (Müller, 1776) (vgl. Kap. IV, 1).

„*Ichneumon armator* Mihi" (PANZER, 1799 in 1792–1812: Heft 70, Tafel 21, Text auf der Tafel) = *Ichneumon armatorius* Fabricius, 1787.

„*Ichneumon pedator* Fabr." (PANZER, 1799 in 1792–1812: Heft 71, Tafel 12, Text auf der Tafel) = *Ichneumon pedatorius* Fabricius, 1793.

„*Ichneumon ingratorius*" (PANZER, 1800 in 1792–1812: Heft 73, Tafel 12, Textüberschrift) = *Ichneumon nigratorius* Panzer, 1800. GRAVENHORST (1829: III/872 f.) führt *Ichneumon ingratorius* Panzer als eigenes Taxon auf, erwähnt aber nicht die Schreibweise „*nigratorius*" und handelt deshalb nicht im Sinn der Nomenklaturregeln (Artikel 24 a und 32 b) als erster revidierender Autor. Als solcher handelt dagegen WESMAEL (1844: 74), der *Ichneumon ingratorius* bei PANZER als inkorrekte ursprüngliche Schreibweise wertet. Als Konsequenz aus dieser Auffassung ergibt sich, daß *Ichneumon ingratorius* Gravenhorst, 1829, ein eigenes Taxon darstellt, das hiermit als Synonym zu *Cratichneumon sicarius* (Gravenhorst, 1829) gestellt wird (syn. nov.).

„*Ichneumon ambullatorius* Fabr." (PANZER, 1800 in 1792–1812: Heft 78, Tafel 10, Text auf der Tafel) = *Ichneumon ambulatorius* Fabricius, 1775.

„*Ichneumon pedicularius* Fabr." (PANZER, 1801 in 1792–1812: Heft 84, Tafel 15, Text auf der Tafel) = *Ichneumon pulicarius* Fabricius, 1793. Es existiert auch die Art *Ichneumon pedicularius* Fabricius, 1793, aber die Beschreibung und Abbildung bei PANZER (l. c.) stimmt besser mit *Ichneumon pulicarius* überein, deshalb wird der Text auf der Tafel als inkorrekte sekundäre Schreibweise gedeutet.

„*Trogus caeruleator* Mihi" (PANZER, 1806 in 1792–1812: Heft 100, Tafel 13, Text auf der Tafel) = *Trogus coerulator* (Fabricius, 1804).

„*Cryptus Arcarorum*" (PANZER, 1812 in 1792–1812: Heft 109, Tafel 10, im Text) = *Cryptus acarorum* (Linnaeus, 1758).

In diesem Werk hat PANZER 28 Ichneumoniden-Arten neu beschrieben. Die Typen der meisten Arten waren in seiner eigenen Sammlung enthalten. Diese soll teilweise an das Zoologische Museum in Berlin gelangt sein (HORN, 1926: 93), aber Spuren davon sind dort bei den Ichneumoniden nicht zu finden. Einige Tiere hat STURM gesammelt, dessen

Sammlung an die Zoologische Staatssammlung in München gelangt sein soll (Horn, 1926: 119). Auch dort sind unter den Ichneumoniden keine Typen Panzer'scher Arten zu finden. Die Typen zweier Arten schließlich hat Panzer in der Sammlung Klug in Berlin gesehen (vgl. unten), sie waren dort auch zur Zeit Gravenhorst's noch vorhanden, sind jetzt aber ebenfalls verschollen. Da die Arten nach den Abbildungen gut zu identifzieren sind, hat Gravenhorst (1829) die meisten gedeutet und damit ihre Namen für die Zukunft festgelegt. Die noch offenen Fragen sind dann fast 100 Jahre lang ungelöst geblieben, bis Peets (1912) eine Deutung weiterer Arten vorgenommen hat. Dessen Arbeit ist kaum beachtet worden (zu Unrecht, sie ist meist zuverlässig), und so kommt es, daß notwendige und schon publizierte Namensänderungen bis heute unterblieben sind.

1. *Ichneumon lentorius*

Ichneumon lentorius Panzer, 1799 in 1792–1812: Heft 71, Tafel 11 – Gültiger Name: *Protichneumon pisorius* (Linnaeus, 1758) (Panzer, 1806: 64; Gravenhorst, 1829: I/457 ff.; Roman, 1932: 10).

2. *Ichneumon elevator*

Ichneumon elevator Panzer, 1799 in 1792–1812: Heft 71, Tafel 15 – Gültiger Name: *Deutoxorides elevator* (Panzer, 1799), syn. nov. *Xorides albitarsus* Gravenhorst, 1829.

Panzer (1806: 89) synymisiert diese Art mit *Ichneumon clavator* Fabricius, 1793, und *Ophion tarsator* Fabricius, 1804. Dies ist eine offensichtliche Fehldeutung, wie Gravenhorst (1829: III/408 f.) richtig bemerkt. Peets (1912: 74) stellt die Art zu *Xorides* auct. (= *Deutoxorides* Viereck), ohne sie aber mit einer bestimmten Art zu identifizieren.

3. *Ichneumon vulnerator*

Ichneumon vulnerator Panzer, 1799 in 1792–1812: Heft 72, Tafel 5 – Gültiger Name: *Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799) (Gravenhorst, 1829: III/724).

4. *Ichneumon variegatorius*

Ichneumon variegatorius Panzer, 1800 in 1792–1812: Heft 73, Tafel 11 – Gültiger Name: *Hepiopelmus variegatorius* (Panzer, 1800) (Wesmael, 1844: 141).

5. *Ichneumon nigratorius*

Ichneumon nigratorius Panzer, 1800 in 1792–1812: Heft 73, Tafel 12 – praeocc. durch *Ichneumon nigratorius* Pontoppidan, 1763 – Gültiger Name: *Cratichneumon sicarius* (Gravenhorst, 1829) (Wesmael, 1844: 74).

6. *Ichneumon antennatorius*

Ichneumon antennatorius Panzer, 1800 in 1792–1812: Heft 73, Tafel 13 – Gültiger Name: *Obtusodonta equitatoria* (Panzer, 1786) (Wesmael, 1848: 300).

7. *Ichneumon ornatorius*

Ichneumon ornatorius Panzer, 1800 in 1792–1812: Heft 73, Tafel 15 – Gültiger Name: *Diphyus pulchellus* (Christ, 1791) (Fabricius, 1804: 60; Perkins, 1953: 136).

8. *Ichneumon dubitator*

Ichneumon dubitator Panzer, 1800 in 1792–1812: Heft 78, Tafel 14 – Gültiger Name: *Acaenitus dubitator* (Panzer, 1800) (Latreille, 1809: 9).

9. *Ichneumon circulator*

Ichneumon circulator Panzer, 1800 in 1792–1812: Heft 79, Tafel 12 – Gültiger Name: *Schizopyga circulator* (Panzer, 1800) (Bridgman, 1886: 373).

10. *Ichneumon nuncupator*

Ichneumon nuncupator Panzer, 1800 in 1792–1812: Heft 79, Tafel 13 – Gültiger Name: *Mesochorus nuncupator* (Panzer, 1800), syn. *Tryphon vittator* Zetterstedt, 1838 (PEETS, 1912: 74).

Der Holotypus von *Tryphon vittator* Zetterstedt ist verschollen (HORSTMANN, 1968: 318), aber HOLMGREN (1860: 126) hat den Typus gesehen und die Art gedeutet, und das Material in seiner Sammlung stimmt sowohl mit der Abbildung bei PANZER (l. c.) als auch mit der Beschreibung bei ZETTERSTEDT (1838: 387f.) gut überein.

11. *Ichneumon mediatorius*

Ichneumon mediatorius Panzer, 1801 in 1792–1812: Heft 80, Tafel 7 – Gültiger Name: *Diphyus quadripunctorius* (Müller, 1776) (GRAVENHORST, 1829: I/429ff.).

12. *Ichneumon bimaculatorius*

Ichneumon bimaculatorius Panzer, 1801 in 1792–1812: Heft 80, Tafel 8 – Gültiger Name: *Vulgichneumon bimaculatus* (Schrank, 1776) (GRAVENHORST, 1829: I/242).

13. *Ichneumon notatorius*

Ichneumon notatorius Panzer, 1801 in 1792–1812: Heft 80, Tafel 9 – praeocc. durch *Ichneumon notatorius* Villers, 1789 – Gültiger Name: *Hepiopelmus variegatorius* (Panzer, 1800) (PANZER, 1806: 61f.).

14. *Ichneumon monitorius*

Ichneumon monitorius Panzer, 1801 in 1792–1812: Heft 80, Tafel 13 – Gültiger Name: *Diphyus monitorius* (Panzer, 1801) (GRAVENHORST, 1829: I/373ff.).

15. *Ichneumon amictorius*

Ichneumon amictorius Panzer, 1801 in 1792–1812: Heft 80, Tafel 14 – Gültiger Name: *Exenterus amictorius* (Panzer, 1801) (GRAVENHORST, 1829: II/191ff.).

16. *Ichneumon calceatorius*

Ichneumon calceatorius Panzer, 1801 in 1792–1812: Heft 80, Tafel 15 – Gültiger Name: *Ctenichneumon edictorius* (Linnaeus, 1758), syn. nov.

PANZER (1806: 69) synonymisiert die Art mit *Cryptus viduatorius* Fabricius, 1804. Dies kann wegen der abweichenden Proportion und Färbung der Antennen nicht stimmen. TRENTEPOHL (1825: 23f.) stellt sie zu *Ichneumon fossorius* sensu FABRICIUS (1793: 149) (= *Ichneumon edictorius* Linnaeus, 1758), aber GRAVENHORST (1829: I/167) bezweifelt dieses Zuordnung, ohne eine bessere Lösung vorzuschlagen (vgl. GRAVENHORST, 1829: III/1072f.). WESMAEL (1854: 122f.) vermutet, daß die Art mit *Amblyteles camelinus* Wesmael, 1844, übereinstimme, und PEETS (1912: 73) synonymisiert die beiden Arten, ohne daß dieses Vorgehen bisher einen Nachfolger gefunden hätte. Auch weicht *Ichneumon calceatorius* von *Amblyteles camelinus* durch die Färbung der Antennen und des Scutellums ab. Dagegen stimmt das Männchen von *Ichneumon fossorius* sensu FABRICIUS in der Sammlung FABRICIUS, das schon von TRENTEPOHL (l. c.) untersucht worden ist, in der Tat sehr gut mit der Abbildung von *Ichneumon calceatorius* überein. Diese Deutung hat zudem den Vorteil, daß nicht der Name einer häufigen Art geändert werden muß.

17. *Ichneumon rubricator*

Ichneumon rubricator Panzer, 1801 in 1792–1812: Heft 84, Tafel 14 – Gültiger Name: *Ischnus agitator* (Olivier, 1792) (GRAVENHORST, 1829: II/625f.).

18. *Ichneumon Scurra*

Ichneumon Scurra Panzer, 1804 (April) in 1792–1812: Heft 92, Tafel 6 – Gültiger Name: *Perithous scurra* (Panzer, 1804), syn. *Pimpla mediator* Fabricius, 1804 (Dezember) (PANZER, 1806: 82).

Nach einer Anzeige der Verlagsbuchhandlung Johann Jacob Palm (Erlangen) in dem Intelligenzblatt der Jenaischen Allgemeinen Literatur-Zeitung (Jahrgang 1804, No. 74: 610 f.) ist das Buch ,,Enumeratio systematica" (PANZER, 1804) vor der Jubilate-Messe (am 22. April) des Jahres 1804 erschienen. Da darin PANZER's ,,Initia" bis Heft 93 (auf S. 129) zitiert werden, muß man annehmen, daß auch Heft 92 mit der Beschreibung von *Ichneumon Scurra* vor diesem Termin herausgekommen ist. Für das ,,Systema piezatorum" (FABRICIUS, 1804) habe ich keinen Hinweis auf einen Erscheinungstermin vor Ende 1804 finden können (vgl. auch HEDICKE, 1941).

19. *Ichneumon areator*

Ichneumon areator Panzer, 1804 in 1792–1812: Heft 94, Tafel 14 – Gültiger Name: *Gelis areator* (Panzer, 1804) (GRAVENHORST, 1829: II/855 ff.).

20. *Anomalon cruentatus*

Anomalon cruentatus Panzer, 1804 in 1792–1812: Heft 94, Tafel 15 – Gültiger Name: *Anomalon foliator* (Fabricius, 1798) (PEETS, 1912: 74).

21. *Ichneumon dissectorius*

Ichneumon dissectorius Panzer, 1805 in 1792–1812: Heft 98, Tafel 14 – Gültiger Name: *Metopius dissectorius* (Panzer, 1805) (PANZER, 1806: 80).

22. *Ichneumon obscuratorius*

Ichneumon obscuratorius Panzer, 1809 in 1792–1812: Heft 102, Tafel 14 – praeocc. durch *Ichneumon obscuratorius* Gravenhorst, 1807 – Gültiger Name: *Excavarus apiarius* (Gravenhorst, 1829) (PEETS, 1912: 74).

23. *Bassus tarsatorius*

Bassus tarsatorius Panzer, 1809 in 1792–1812: Heft 102, Tafel 19 – Gültiger Name: *Syrphoctonus tarsatorius* (Panzer, 1809) (THOMSON, 1890: 1503 f.).

24. *Ichneumon pedatorius*

Ichneumon pedatorius Panzer, 1809 in 1792–1812: Heft 102, Tafel 20 – Gültiger Name: *Cteniscus pedatorius* (Panzer, 1809) (KERRICH, 1953: 158).

25. *Alomya cruentator*

Alomya cruentator Panzer, 1809 in 1792–1812: Heft 102, Tafel 21 – Gültiger Name: *Lissonota cruentator* (Panzer, 1809), syn. *Lissonota insignita* Gravenhorst, 1829 (PEETS, 1912: 74).

26. *Ophion fuscator*

Ophion fuscator Panzer, 1809 in 1792–1812: Heft 102, Tafel 22 – Gültiger Name: *Syzeuctus fuscator* (Panzer, 1809), syn. *Ichneumon maculatorius* Fabricius, 1787 (praeocc. durch *Ichneumon maculatorius* Müller, 1776) (PEETS, 1912: 73).

27. *Ophion Bedeguaris*

Ophion Bedeguaris (Klug in lit.) Panzer, 1809 in 1792–1812: Heft 107, Tafel 9 – Gültiger Name: *Barycnemis harpura* (Schrank, 1802), syn. nov.

Panzer (l. c.) hat die Art nach Material aus der Sammlung Klug (Zoologisches Museum in Berlin; vgl. Horstmann, 1982) beschrieben; er hat sie dort offensichtlich unter diesem Namen und mit der Wirtsangabe „Rosae Bedeguar" (= *Diplolepis rosae* Linnaeus, 1758) vorgefunden. Gravenhorst (1829: III/758 ff.) hat dieses Material in Berlin wahrscheinlich ebenfalls gesehen und erwähnt es bei der Art *Porizon harpurus*, mit der zitierten Wirtsangabe, ohne sich darüber klar zu sein, daß er Typen einer Art Panzer's vor sich hatte. Dagegen zitiert Gravenhorst bei dieser Art *Ichneumon bedeguaris* Geoffroy in Fourcroy, 1785, als fragliches Synonym, ein Irrtum, der vermutlich auf eine Verwechslung zurückzuführen ist (vgl. Anhang).

Peets (1912: 74) stellt die Art zu *Orthopelma luteolator* (Gravenhorst, 1829), eine offensichtliche Fehldetermination, die wohl aber ebenfalls auf eine Verwechslung der mit dem Namen „*bedeguaris*" bezeichneten Arten zurückzuführen ist (vgl. Anhang).

28. *Ophion obtusator*

Ophion obtusator Panzer, 1809 in 1792–1812: Heft 107, Tafel 10 – Gültiger Name: *Barycnemis exhaustator* (Fabricius, 1798) (Peets, 1912: 74).

Nees von Esenbeck (1816: 51) hat die Typen dieser Art unter dem Namen *Ophion obtusator* Klug in der Sammlung Klug im Zoologischen Museum in Berlin gesehen, und Gravenhorst (1829: I/721) zitiert dies, ohne eine Deutung der Art zu geben.

III. Panzer, 1804

In den „Icones insectorum circa Ratisbonam indigenorum" hat Schaeffer (1766–1779) in drei Bänden auf 280 Farbtafeln etwa 2400 Insekten abgebildet, ohne sie jedoch zu benennen. Sie sind nur bis zur Gattung determiniert und innerhalb der Gattungen durchnumeriert. Die Abbildungen sind relativ klein. Der Habitus ist meistens gut getroffen, aber Details sind nicht zu erkennen; so ist die Flügeladerung nur schematisch angedeutet.

Panzer (1804) hat es sich in seinem Buch „D. Jacobi Christiani Schaefferi iconum insectorum circa Ratisbonam indigenorum enumeratio systematica" zur Aufgabe gemacht, die abgebildeten Insekten mit beschriebenen Arten zu identifizieren oder, wenn sie sich als unbeschrieben herausstellten, neu zu benennen und kurz zu beschreiben. Er hatte dazu nicht nur Schaeffer's gedrucktes Werk zur Verfügung, sondern auch die Originalvorlagen für die Abbildungen, dagegen nicht die abgebildeten Tiere selbst. In seiner Einleitung und bei verschiedenen Arten weist Panzer auf Differenzen zwischen den Originalvorlagen und den publizierten Farbtafeln hin und gibt an, sich in solchen Fällen bei der Deutung nach den Originalvorlagen gerichtet zu haben. Andererseits sind seine Beschreibungen sehr knapp und enthalten oft weniger Details, als auf den Abbildungen zu sehen sind. Man kann in vielen Fällen nicht entscheiden, ob Abweichungen der Beschreibungen von den publizierten Farbtafeln auf Unterschiede zwischen Originalvorlagen und Farbtafeln oder auf Ungenauigkeiten Panzer's bei der Beschreibung zurückzuführen sind.

In diesem Buch hat Panzer 18 *Ichneumon*-Arten neu beschrieben. Die Typen waren in der Sammlung Schaeffer enthalten, Panzer hat sie nicht gesehen, über ihren Verbleib wurde mir nichts bekannt. Die meisten Arten wurden von Gravenhorst (1829) gedeutet oder als fragliche oder ungedeutete Arten angeführt. Gravenhorst gibt in manchen Fällen von den Abbildungen Schaeffer's ausführliche Beschreibungen, die die Beschreibun-

gen PANZER's ergänzen oder korrigieren. Ich habe mich bemüht, die bisher ungedeuteten Arten PANZER's mit beschriebenen Taxa zu identifizieren. Zwei Arten mit praeoccupierten Namen bleiben ungedeutet.

1. *Ichneumon catenator*

Ichneumon catenator Panzer, 1804: 29 (SCHAEFFER, 1766: Tafel XX, Fig. X) – Gültiger Name: *Meniscus lineolaris* (Gmelin, 1790) (GRAVENHORST, 1829: III/45 f.).

2. *Ichneumon nigratorius*

Ichneumon nigratorius Panzer, 1804: 29 (SCHAEFFER, 1766: Tafel XX, Fig. XI) – praeocc. durch *Ichneumon nigratorius* Pontoppidan, 1763 – Gültiger Name: *Vulgichneumon albilineatus* (Gravenhorst, 1820) (GRAVENHORST, 1820: 328 f.).

3. *Ichneumon obscurator*

Ichneumon obscurator Panzer, 1804: 58 (SCHAEFFER, 1766: Tafel XLI, Fig. X, XI) – praeocc. durch *Ichneumon obscurator* Gmelin, 1790 – Art ungedeutet.

4. *Ichneumon tornator*

Ichneumon tornator Panzer, 1804: 79 (SCHAEFFER, 1767: Tafel LXI, Fig. V) – Gültiger Name: *Meringopus titillator* (Linnaeus, 1758), syn. nov.

5. *Ichneumon vigilatorius*

Ichneumon vigilatorius Panzer, 1804: 79 (SCHAEFFER, 1767: Tafel LXI, Fig. VI) – Gültiger Name: *Banchus falcatorius* (Fabricius, 1775) (GRAVENHORST, 1829: III/385 ff.).

AUBERT (1978: 153) stellt die Art zu *Banchus compressus* (Fabricius, 1787). Dies kann aber nach der Beschreibung dieser Art nicht stimmen, außerdem ist *Ichneumon compressus* Fabricius, 1787, durch *Ichneumon compressus* Sulzer, 1776, praeoccupiert.

6. *Ichneumon ambustor*

Ichneumon ambustor Panzer, 1804: 88 (SCHAEFFER, 1767: Tafel LXXIII, Fig. I) – Gültiger Name: *Priocnemis pertubator* (Harris, 1780) (Pompilidae) (WAHIS det.), syn. nov.

GRAVENHORST (1829: III/1032 f.) vermutet, daß diese Art zu *Cryptus obfuscator* (Villers, 1789) sensu GRAVENHORST (1829: II/569) oder zu *Exetastes inquisitor* Gravenhorst, 1829, gehören könne. Die Abbildung SCHAEFFER's stimmt aber mit Material beider Arten durchaus nicht überein. Die oben angenommene Deutung geht auf Beratungen mit Dr. R. BAUER (Wendelstein/Nürnberg), R. HINZ (Einbeck), R. WAHIS (Gembloux) und H. WOLF (Plettenberg) zurück.

7. *Ichneumon amputatorius*

Ichneumon amputatorius Panzer, 1804: 89 (SCHAEFFER, 1767: Tafel LXXIII, Fig. IX) – Gültiger Name: *Ctenichneumon edictorius* (Linnaeus, 1758), var. *amputatorius* (Panzer, 1804) (BERTHOUMIEU, 1895: 588; ROMAN, 1932: 6).

8. *Ichneumon geminatorius*

Ichneumon geminatorius Panzer, 1804: 94 (SCHAEFFER, 1767: Tafel LXXXI, Fig. IV) – Gültiger Name: *Megarhyssa superba* (Schrank, 1781) (KRIECHBAUMER, 1889: 162).

GRAVENHORST (1829: III/280 ff.) stellt *Ichneumon geminatorius* zu *Rhyssa clavata* (Fabricius, 1798), aber KRIECHBAUMER (1889) und NOSKIEWICZ (1957) haben auf Fehler dieses Autors bei der Deutung der europäischen *Megarhyssa*-Arten hingewiesen. KRIECHBAUMER (l. c.) macht darauf aufmerksam, daß SCHRANK (1802: 269) selbst die von PANZER benannte Abbildung SCHAEFFER's zu seiner Art *Ichneumon superbus* gestellt hat.

In der Tat stimmt diese Abbildung unter den europäischen *Megarhyssa*-Arten am besten mit *Megarhyssa superba* (Schrank, 1781) sensu NOSKIEWICZ (1957) überein.

9. *Ichneumon fugatorius*

Ichneumon fugatorius Panzer, 1804: 122 (SCHAEFFER, 1768: Tafel CXIV, Fig. I) – Gültiger Name: *Protichneumon pisorius* (Linnaeus, 1758) (GRAVENHORST, 1829: I/457 ff.; ROMAN, 1932: 10).

10. *Ichneumon regenerator*

Ichneumon regenerator Panzer, 1804: 125 (SCHAEFFER, 1768: Tafel CXIX, Fig. IV) – Gültiger Name: *Cryptus inculcator* (Linnaeus, 1758) (GRAVENHORST, 1829: II/554 ff.; ROMAN, 1932: 7).

11. *Ichneumon caeruleator*

Ichneumon caeruleator Panzer, 1804: 134 (SCHAEFFER, 1768: Tafel CXXXV, Fig. III) – praeocc. durch *Ichneumon coeruleator* Lichtenstein, 1796 – Art ungedeutet.

PANZER (1806 in 1792–1812: Heft 100, Tafel 13) stellt diese Art zu *Ichneumon coerulator* Fabricius, 1804, aber GRAVENHORST (1829: II/392) weist mit Recht darauf hin, daß diese Deutung wegen der abweichenden Färbung der Coxen und Trochanteren nicht stimmen kann. Eine andere Deutung der Art wurde mir nicht bekannt.

12. *Ichneumon attentorius*

Ichneumon attentorius Panzer, 1804: 158 (SCHAEFFER, 1769: Tafel CLXXV, Fig. VII) – Gültiger Name: *Cryptus attentorius* (Panzer, 1804) (GRAVENHORST, 1829: II/492 f.).

13. *Ichneumon terminator*

Ichneumon terminator Panzer, 1804: 160 (SCHAEFFER, 1769: Tafel CLXXX, Fig. VI) – Gültiger Name: *Spilothyrateles fabricii* (Schrank, 1802), syn. nov. Bei *Ichneumon terminatorius* (DALLA TORRE, 1901–1902: 1003) handelt es sich um eine inkorrekte sekundäre Schreibweise.

14. *Ichneumon pulsator*

Ichneumon pulsator Panzer, 1804: 186 (SCHAEFFER, 1779: Tafel CCXXI, Fig. III) – Gültiger Name: *Coelichneumon bilineatus* (Gmelin, 1790), syn. nov.

GRAVENHORST (1829: I/124 ff.) stellt die Art mit Bedenken zu *Ctenichneumon castigator* (Fabricius, 1793) oder *Coelichneumon bilineatus* (Gmelin, 1790). Die Abbildung SCHAEFFER's zeigt einen weißen Fühlerring, den PANZER in der Beschreibung nicht erwähnt. Wenn man annimmt, daß er bei dem Typus vorhanden war, könnte die oben angegebene Deutung zutreffen.

15. *Ichneumon conjunctor*

Ichneumon conjunctor Panzer, 1804: 188 (SCHAEFFER, 1779: Tafel CCXXIV, Fig. X) – Gültiger Name: *Apechthis compunctor* (Linnaeus, 1758), syn. nov.

GRAVENHORST (1807: 264) hat diese Art ursprünglich zu *Pimpla instigator* (Fabricius, 1793) gestellt, dies aber später (1829: III/221) widerrufen, ohne eine neue Deutung zu geben.

16. *Ichneumon exaltatorius*

Ichneumon exaltatorius Panzer, 1804: 199 (SCHAEFFER, 1779: Tafel CCXLII, Fig. III) – Gültiger Name: *Callajoppa exaltatoria* (Panzer, 1804) (WESMAEL, 1844: 145 f.).

17. *Ichneumon sociatorius*

Ichneumon sociatorius Panzer, 1804: 200 (Schaeffer, 1779: Tafel CCXLIV, Fig. V) – Gültiger Name: *Lymantrichneumon disparis* (Poda, 1761) (Gravenhorst, 1829: II/382 ff.).

18. *Ichneumon imperatorius*

Ichneumon imperatorius Panzer, 1804: 201 (Schaeffer, 1779: Tafel CCXLV, Fig. V, VI) – Gültiger Name: *Callajoppa cirrogaster* (Schrank, 1781) (Gravenhorst, 1829: II/374 ff.).

IV. Panzer, 1806

In dem Werk ,,Kritische Revision der Insektenfaune Deutschlands" versucht Panzer (1806), die von ihm in seinen früheren Veröffentlichungen angeführten Insektenarten nach dem System von Fabricius zu ordnen, etwa nach dem ,,Systema piezatorum" (Fabricius, 1804), und sie mit den von Fabricius genannten Arten zu identifizieren. Die Arbeit enthält keine Beschreibungen neuer Ichneumoniden-Arten, aber durch eine Inkonsequenz Panzer's wird ein verfügbarer Name eingeführt.

1. *Ichneumon desertorius*

Ichneumon desertorius Panzer, 1806: 66 – Gültiger Name: *Diphyus quadripunctorius* (Müller, 1776), syn. nov.

Auf der Tafel 15 von Heft 45 der ,,Initia" (Panzer, 1797 in 1792–1812) ist ein Ichneumoniden-Männchen abgebildet und als ,,*Ichneumon desertorius* Mihi" bezeichnet. In dem zugehörigen Text dagegen wird die Art *Ichneumon bidentorius* Fabricius, 1775, genannt, und es findet sich folgende Bemerkung (aus dem Lateinischen übersetzt): ,,Auf der Tafel ist der Name *Ichneumon desertorius* zu streichen und richtiger der Name von Fabricius einzusetzen. Dies habe ich bemerkt, als die Tafel schon gestochen war." In der ,,Kritischen Revision" behandelt Panzer (1806: 66) *Ichneumon desertorius* wie einen verfügbaren Namen, zitiert die entsprechende Tafel der ,,Initia" und synonymisiert die Art mit *Ichneumon bidentorius.* Trentepohl (1826: 82) hält *Ichneumon desertorius* für eine andere Art als *Ichneumon bidentorius,* dessen Typus er vor sich hat, und diskutiert stattdessen eine Zugehörigkeit zu *Ichneumon interruptorius* Fabricius, 1804. Gravenhorst (1829: III/948) schließlich behandelt *Ichneumon desertorius* als eigenes Taxon, ohne die Art zu deuten. Danach verschwindet der Name aus der Literatur, bis ihn Sherborn (1902: 296) noch einmal als Taxon anführt, unter Zitierung der oben genannten Tafel und im Gegensatz zu seinen eigenen Prinzipien (vgl. unten).

Meines Erachtens kann *Ichneumon desertorius* nicht von 1797 datiert werden, da der Name auf der Tafel ein Werk des Grafikers ist und da Panzer im zugehörigen Text keine Art dieses Namens beschreibt oder anführt (vgl. Sherborn, 1902: VII). Dagegen ist das Zitat bei Panzer (1806: 66) eine Indikation nach Artikel 16 (a) (i) der Nomenklaturregeln, die den Namen verfügbar macht. Dieser Deutung steht Artikel 11 (d) der Regeln in der Fassung ab 1964 nicht entgegen, denn der Name wird später noch als Name für ein Taxon verwendet.

Panzer (l. c.) identifiziert seine Art mit *Ichneumon bidentorius* Fabricius, Trentepohl (l. c.) stellt sie mit Bedenken zu *Ichneumon interruptorius* Fabricius. Beide Angaben sind

unsicher, da diese Arten in neuerer Zeit nicht revidiert worden sind. Meines Erachtens stimmt die Abbildung gut mit der Beschreibung der Männchen überein, die WESMAEL (1844: 114 f.; 1867: 475 ff.) zu *Ichneumon natatorius* Fabricius, 1798 (= *Diphyus quadripunctorius* Müller, 1776) stellt.

V. Anhang

Viele alte Namen sind in der Zeit vor GRAVENHORST (1829) mehrfach in unterschiedlichem Sinn verwendet und später immer wieder verwechselt worden. In vier Fällen sind auch Namen PANZER's betroffen, und ich möchte deshalb im folgenden den Gebrauch dieser Namen aufschlüsseln, soweit Ichneumoniden davon betroffen sind.

1. *armator – armatorius*

a) *Ichneumon armatorius* Forster, 1771: 82 – Gültiger Name: *Amblyteles armatorius* (Forster, 1771) (MARSHALL, 1870: 7; DAY and FITTON, 1977: 36).

b) *Ichneumon armatorius* Fabricius, 1787: 260, praeocc. – Gültiger Name: *Hoplismenus albifrons* Gravenhorst, 1829 (PFANKUCH, 1914: 17 f.).

Der Holotypus (♀) der Art (aus Coll. FABRICIUS, Kopenhagen) weist folgende Merkmale auf: Körperlänge ca. 8 mm; Scutellum apikal nicht gerandet; Schaft und Geißelbasis rot (letztere fehlt jetzt, Angabe nach TRENTEPOHL, 1829 b: 942 f.); Stirnorbiten, Collum, Schulterbeulen (nur kleine Flecke), Striche unter den Flügeln und Scutellum weißgelb; Beine rotbraun, nur Coxen II und III dorsal, die Trochanteren III, die Tibien III apikal zu $^1/_3$ und die Tarsen III dunkel (letztere fehlen jetzt, Angabe nach TRENTEPOHL, l. c.); Gaster rotbraun, apikal nicht verdunkelt, nur Petiolus basal dunkelbraun. Nach PFANKUCH (l. c.) und PERKINS (1960: 131) sind bei den typischen Weibchen dieser Art die Fühler basal schwarz. Die Arten dieser Gruppe müßten wohl erneut revidiert werden.

c) *Ichneumon armatorius* sensu PANZER (1799 in 1792–1812: Heft 70, Tafel 21).

Da PANZER (l. c.) FABRICIUS zitiert, handelt es sich um eine Benutzung des von FABRICIUS (1787: 260) gegebenen Namens. Die Art scheint auch mit der von FABRICIUS beschriebenen identisch zu sein, es sind allerdings die Fühler basal und die Tibien III ganz schwarz (vgl. TRENTEPOHL, 1829 b: 943).

d) „*Ichneumon armator* Mihi" (PANZER, 1799 in 1792–1812: Heft 70, Tafel 21, Text auf der Tafel) = inkorrekte sekundäre Schreibweise für *Ichneumon armatorius* Fabricius, 1787 (vgl. Kap. II).

e) *Cryptus armator* Fabricius, 1804: 86 f. – Gültiger Name: *Cryptus armator* Fabricius, 1804 (VAN ROSSEM, 1969: 338 f.).

FABRICIUS (l. c.) zitiert bei der Beschreibung der Art: „*Ichneumon armatorius* Panz. Fn. Germ. 70. tab. 21." Das läßt zwei Auslegungen zu:

1. *Cryptus armator* Fabricius ist eine ungerechtfertigte Emendation von *Ichneumon armatorius* sensu PANZER (l. c.) = *Ichneumon armatorius* Fabricius, 1787. Daß FABRICIUS die Art *Ichneumon armatorius* Fabricius, 1787, in der gleichen Arbeit (1804: 71) noch einmal unter dem Namen *Cryptus armatorius* aufführt, spricht nicht gegen diese Deutung; solche Inkonsequenzen kommen bei diesem Autor mehrfach vor.
2. *Cryptus armator* Fabricius ist eine Neubeschreibung der von PANZER (l. c.) beschriebenen Art, unter der Annahme, daß diese von *Ichneumon armatorius* Fabricius, 1787,

abweiche oder ihr Status unklar sei. Da *Ichneumon armatorius* sensu PANZER keinen nomenklatorischen Status besitzt, handelt es sich bei *Cryptus armator* Fabricius nicht um einen Ersatznamen, und als Lectotypus ist auch ein Tier aus der Sammlung FABRICIUS wählbar (vgl. VAN ROSSEM, 1969: 339). Es könnte sein, daß FABRICIUS bei seiner Namensgebung durch die inkorrekte Schreibweise auf PANZER's Farbtafel (vgl. oben) beeinflußt worden ist.

Sachliche Kriterien können zur Entscheidung zwischen beiden Möglichkeiten nicht herangezogen werden: *Cryptus armator* Fabricius weicht sowohl von *Ichneumon armatorius* Fabricius als auch von *Ichneumon armatorius* sensu PANZER weit ab (PANZER, 1806: 69; GRAVENHORST, 1829: II/415 f.). Aus diesem Grund haben PANZER (l. c.) und GRAVENHORST (l. c.) *Cryptus armator* Fabricius als eigene Art geführt. Ebenso verfahren DALLA TORRE (1901–1902: 562; dort weitere Zitate) und VAN ROSSEM (1969: 338 ff.). Dagegen hält SHERBORN (1922–1932: 470) *Cryptus armator* Fabricius für eine Emendation von *Ichneumon armatorius* Fabricius. Ich halte beide Auslegungen für zulässig, schließe mich aber um der Stabilität der Nomenklatur willen der oben an zweiter Stelle genannten an.

f) *Cryptus armatorius* sensu GRAVENHORST (1829: II/502 f.).

Da GRAVENHORST (l. c.) FABRICIUS zitiert, handelt es sich um eine Benutzung des von FABRICIUS (1787: 260) gegebenen Namens. Die in der Sammlung GRAVENHORST unter diesem Namen vorhandene Art ist allerdings von der von FABRICIUS beschriebenen weit verschieden; es handelt sich um *Cryptus spinosus* Gravenhorst, 1829 (TASCHENBERG, 1865: 84).

2. *bedeguaris*

a) *Ichneumon Bedeguaris* Linnaeus, 1758: 567 – Gültiger Name: *Torymus bedeguaris* (Linnaeus, 1758) (Torymidae) (BOHEMAN, 1834: 350).

b) *Ichneumon bedeguaris* Geoffroy in FOURCROY, 1785: 425, praeocc. – Gültiger Name: *Orthopelma mediator* (THUNBERG, 1822), syn. nov.

Die ausführliche Beschreibung der Art bei GEOFFROY (1762: 362, Nr. 92) läßt an der vorgenommenen Deutung keinen Zweifel. GRAVENHORST (1829: III/760) stellt die Art mit Bedenken zu *Barycnemis harpura* (Schrank, 1802).

c) *Cynipsichneumon bedeguaris* sensu CHRIST (1791: 382 f.).

Da CHRIST (l. c.) LINNAEUS (1761: 408, Nr. 1634; ist mit *Ichneumon Bedeguaris* Linnaeus, 1758, identisch) zitiert, handelt es sich um eine Benutzung des von LINNAEUS (1758: 567) gegebenen Namens. Die Beschreibung und Abbildung bezieht sich allerdings auf *Orthopelma mediator* (Thunberg, 1822). GRAVENHORST (1829: III/760) stellt *Cynipsichneumon bedeguaris* sensu CHRIST mit Bedenken zu *Barycnemis harpura* (Schrank, 1802).

d) *Ophion Bedeguaris* Panzer, 1809 in 1792–1812: Heft 107, Tafel 9 – Gültiger Name: *Barycnemis harpura* (Schrank, 1802) (vgl. Kap. II, 27).

3. *coerulator* und Varianten

a) *Ichneumon coeruleator* Lichtenstein, 1796: 196 – Art ungedeutet (TOWNES and TOWNES, 1966: 289), meines Erachtens nicht zu den Ichneumoniden gehörend („Statura parva fere formicae cespitum").

b) *Ichneumon Coerulator* Fabricius, 1796: 83 f. – nom. nov. für *Ichneumon lapidator* Fabricius, 1787 (unnötige Neubenennung des älteren Homonyms; vgl. CARLSON, 1975:

305) – Gültiger Name: *Trogus lapidator lapidator* (Fabricius, 1787) (HEINRICH, 1962: 848f.; CARLSON, l. c.).

c) *Ichneumon caeruleator* Panzer, 1804: 134, praeocc. – Art ungedeutet (vgl. Kap. III, 11).

d) *Ichneumon coerulator* Fabricius, 1804: 68, praeocc. – Gültiger Name: *Trogus lapidator panzeri* Carlson, 1975 (CARLSON, l. c.).

e) „*Trogus caeruleator*" (PANZER, 1806: 80) = inkorrekte sekundäre Schreibweise von *Trogus coerulator* (Fabricius, 1804).

f) „*Trogus caeruleator* Mihi" (PANZER, 1806 in 1792–1812: Heft 100, Tafel 13) = Wiederholung der inkorrekten sekundären Schreibweise von *Trogus coerulator* (Fabricius, 1804) (vgl. Kap. II).

Die Deutungen unter e und f gehen davon aus, daß Heft 100 der „Faunae Insectorum Germanicae Initia" (PANZER, 1792–1812) später erschienen ist als die „Kritische Revision der Insektenfauna Deutschlands" (PANZER, 1806). Für diese Annahme spricht, daß in dem Begleittext zu Tafel 13 von Heft 100 der „Initia" die „Kritische Revision" vollständig mit Band- und Seitenzahl zitiert ist, während umgekehrt in der „Kritischen Revision" unter *Trogus caeruleator* zwar die Nummer des Heftes der „Initia", nicht aber die der Tafel genannt wird (wie es in anderen Fällen stets geschieht).

4. *histrio*

a) *Ichneumon histrio* Christ, 1791: 356f. – Gültiger Name: *Megarhyssa histrio* (Christ, 1791) (NOSKIEWICZ, 1957: 322ff.).

b) *Ichneumon histrio* Fabricius, 1793: 182, praeocc. – Holotypus (♀) im Zoologischen Museum Kopenhagen (vgl. TRENTEPOHL, 1829a: 816ff.) – Gültiger Name: *Campodorus marginalis* (Geoffroy in FOURCROY, 1785), syn. nov. (vgl. HORSTMANN, 1980: 135).

c) *Banchus histrio* Fabricius, 1798: 234 – Lectotypus (♂) hiermit festgelegt: „*histrio*", Coll. FABRICIUS, Kopenhagen (vgl. TRENTEPOHL, 1829a: 816f., unter dem Namen „*Bassus histrio*") – Gültiger Name: *Lissonota histrio* (Fabricius, 1798), syn. nov. *Lissonota parallela* Gravenhorst, 1829[1]).

d) *Ichneumon histrio* Schrank, 1802: 265f., praeocc. – Gültiger Name: *Banchus falcatorius* (Fabricius, 1775), syn. nov. (vgl. GRAVENHORST, 1829: III/254).

SCHRANK (l. c.) stellt *Ichneumon* Nr. 61 von GEOFFROY (1762: 348f.) zu dieser Art, anscheinend zu Recht, denn die Beschreibungen stimmen hinreichend gut überein. Die Art wird von GEOFFROY später (in FOURCROY, 1785: 414) *Ichneumon intersectus* genannt und ist seitdem ungedeutet, von der Notiz bei SCHRANK abgesehen. Hiermit wird auch diese Art mit *Banchus falcatorius* (Fabricius, 1775) synonymisiert (syn. nov.).

e) *Ichneumon histrio* sensu PANZER (1804 in 1792–1812: Heft 92, Tafel 7).

Da PANZER (l. c.) Fabricius zitiert, handelt es sich um eine Benutzung des von FABRICIUS (1793: 182) gegebenen Namens. Die von PANZER abgebildete Art ist allerdings *Perithous divinator* (Rossi, 1790) (GRAVENHORST, 1829: III/252f.).

---

[1]) Da die Typen von *Lissonota parallela* Gravenhorst in der Sammlung GRAVENHORST in Breslau verloren sind (vgl. AUBERT, 1978: 105), bestimme ich hiermit das Exemplar aus der Sammlung WESTERMAN in Kopenhagen als Lectotypus, das aus der Sammlung GRAVENHORST stammt und das bereits von TRENTEPOHL (1829a: 817) mit den Typen von *Banchus histrio* Fabricius verglichen und als artidentisch erkannt worden ist. Daten des Lectotypus (♂): „Mus. WESTERM.", „♂", „*P. parallela* Germany Gravenhorst", Zoologiske Museum, Kopenhagen.

AUBERT, J.-F. 1978: Les Ichneumonides ouest-paléarctiques et leurs hôtes. 2. Banchinae et Suppl. aux Pimplinae. – Échauffour, 318 pp.

BERTHOUMIEU, V. 1895: Ichneumonides d'Europe et des pays limitrophes. – Ann. Soc. ent. France **64:** 553–654.

BOHEMAN, C. H. 1834: Skandinaviska Pteromaliner. – K. Vet. Acad. Handl. **1833 (1834):** 329–380.

BRIDGMAN, J. B. 1866: Further additions to the Rev. T. A. MARSHALL's Catalogue of British Ichneumonidae. – Transact. ent. Soc. London **1886:** 335–373.

CARLSON, R. W. 1975: A replacement name for *Ichneumon coerulator* Fabricius, 1804 (Hymenoptera: Ichneumonidae). – Proc. ent. Soc. Washington **77:** 305.

CHRIST, J. L. 1791: Naturgeschichte, Klassification und Nomenclatur der Insekten vom Bienen-, Wespen- und Ameisengeschlecht. – Frankfurt am Main, 535 pp.

DALLA TORRE, C. G. DE 1901–1902: Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus. Vol. **III.** – Lipsiae, 1141 pp.

DAY, M. C., and M. G. FITTON 1977: Discovery in the Linnean collection of type-material of insects described by Johann Reinhold FORSTER, with notes on the Hymenoptera. – Biol. J. Linn. Soc. **9:** 31–43.

FABRICIUS, J. C. 1787: Mantissa insectorum. Tom. **I.** – Hafniae, XVI & 348 pp.

— — 1793: Entomologia systematica. Tom. **II.** – Hafniae, VIII & 519 pp.

— — 1796: Index alphabeticus in Entomologiam systematicam. – Hafniae, 175 pp.

— — 1798: Supplementum entomologiae systematicae. – Hafniae, II & 572 pp.

— — 1804: Systema piezatorum. – Brunsvigae, XIV & 440 & 30 pp.

FORSTER, J. R. 1771: Novae species Insectorum, Centuria **I.** – London, VIII & 100 pp.

FOURCROY, A. E. DE 1785: Entomologia parisiensis. – Paris, VIII & 544 pp.

GEOFFROY, E. L. 1762: Histoire abrégée des insectes qui se trouvent aux environs de Paris. **II.** – Paris, 690 pp.

GRAVENHORST, J. L. C. 1807: Vergleichende Übersicht des Linnéischen und einiger neuern zoologischen Systeme nebst dem eingeschalteten Verzeichnisse der zoologischen Sammlung des Verfassers und den Beschreibungen der Thierarten, die in derselben vorhanden sind. – Göttingen, XX & 476 pp.

— — 1820: Monographia ichneumonum Pedemontanae regionis. – Mem. R. Acad. Sci. Torino **24:** 275–388.

— — 1829: Ichneumonologia Europaea. Pars **I–III.** – Vratislaviae, XXXI & 830 & 989 & 1097 pp.

HAGEN, A. H. 1862: Bibliotheca entomologica. Bd. **I.** – Leipzig, XII & 566 pp.

HEDICKE, H. 1941: Über das Erscheinungsjahr von FABRICIUS' Systema Piezatorum. – Mitt. deutsch. ent. Ges. **10:** 82–83.

HEINRICH, G. 1962: Synopsis of Neactic Ichneumoninae stenopneusticae with particular reference to the Northeastern Region (Hymenoptera). Part VII. – Can. Entomol., Suppl. **29:** 803–886.

HOLMGREN, A. E. 1860: Försök till upställning och beskrifning af de i Sverige funna Ophionider. – K. Svensk. Vet. Akad. Handl., N. F., **2,** No. 8: 1–158.

HORN, W. 1926: Über den Verbleib der entomologischen Sammlungen der Welt (ein Beitrag zur Geschichte der Entomo-Museologie). – Suppl. Ent. **12:** 1–133.

HORSTMANN, K. 1968: Typenrevision der von ZETTERSTEDT beschriebenen Ichneumonidenarten (Hymenoptera). – Opusc. Ent. **33:** 305–323.

— — 1980: Typenrevision der von BOYER DE FONSCOLOMBE beschriebenen Ichneumoniden-Arten (Hymenoptera). – Mitt. Münch. Ent. Ges. **70:** 129–137.

— — 1982: Typen der von GRAVENHORST beschriebenen Ichneumoniden-Arten (Hymenoptera) im Zoologischen Museum in Berlin. – Deutsch. Ent. Z., N. F. (im Druck).

KERRICH, G. J. 1953: A preliminary study of the European species of the genus *Eudiaborus* mihi (Hym. Ichneumonidae). – Opusc. ent. **18:** 151–159.

KOB, J. A. 1786: Die wahre Ursache der Baumtrockniß der Nadelwälder, durch die Naturgeschichte der Forlphalaene *(Phalaena Noct. Piniperda)* erwiesen und durch einige Versuche erörtert. – Nürnberg, VI & 58 pp.

KRIECHBAUMER, J. 1889: Pimpliden-Studien. – Ent. Nachr. **15:** 156–163.

LATREILLE, P. A. 1809: Genera crustaceorum et insectorum. Tom. **IV.** – Parisiis et Argentorati, 399 pp.

LICHTENSTEIN, A. A. H. 1796: Catalogus Musei Zoologici ditissimi Hamburgi. Sectio Tertia. – Hamburg, XIII & 222 & II pp.

LINNAEUS, C. DE 1758: Systema naturae. Tom. **I.** – Holmiae, **10.** ed., 824 pp.

— — 1761: Fauna Suecica. – Stockholmiae, **2.** ed., 48 & 578 pp.

MARSHALL, T. A. 1870: Ichneumonidum Britannicarum catalogus. – London, 22 pp.

NEES VON ESENBECK, C. G. 1816: *Lapton femoralis,* eine neue Ichneumonidengattung nebst einigen Bemerkungen über verschiedene unter *Ophion* Fabr. stehende Ichneumoniden-Arten. – Mag. Ges. naturf. Freunde Berlin **7:** 45–52.

NOSKIEWICZ, J. 1957: Remarques sur les espèces du groupe de *Megarhyssa superba* Schrk. en Silésie (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Pol. Pismo Ent. **26** (1956): 321–330.

PANZER, G. W. F. 1786: Die Forlphalaene *(Phal. Noct. Piniperda)* nebst den der Larve derselben nachstellenden Insekten. In: KOB, J. A., Die wahre Ursache der Baumtrockniß der Nadelwälder, durch die Naturgeschichte der Forlphalaene *(Phalaene Noct. Piniperda)* erwiesen und durch einige Versuche erörtert. – Nürnberg, p. 47–58.

— — 1792–1812: Faunae Insectorum Germanicae Initia. Heft **1–109.** – Nürnberg.

— — 1804: D. Jacobi Christiani SCHAEFFERI iconum insectorum circa Ratisbonam indigenorum enumeratio systematica. – Erlangae, XVI & 260 pp.

— — 1806: Kritische Revision der Insektenfaune Deutschlands. **II.** – Nürnberg, 12 & 271 pp.

PEETS, W. 1912: Die PANZER'schen Hymenopteren, ausgenommen die Apiden. Ein Versuch, sie zu deuten und systematisch zu ordnen. – Jahresber. Niedersächs. zool. Ver. Hannover **2/4:** 65–77.

PERKINS, J. F. 1953: Notes on British Ichneumoninae with descriptions of new species (Hym., Ichneumonidae). – Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Ent. **3:** 105–176.

— — 1960: Hymenoptera. Ichneumonoidea. Ichneumonidae, subfamilies Ichneumoninae II, Alomyinae, Agriotypinae and Lycorinae. – Handbooks for the identification of British insects, Vol. VII, Part **2** (aii), p. 117–213.

PFANKUCH, K. 1914: Die Typen der GRAVENHORST'schen Gattungen *Hoplismenus* und *Metopius.* – Jahresh. Ver. Schles. Insektenkunde **7:** 13–28.

ROMAN, A. 1932: The Linnean types of Ichneumon flies. – Ent. Tidskr. **53:** 1–16.

ROSSEM, G. VAN 1969: A revision of the genus *Cryptus* Fabricius s. str. in the Western Palearctic region, with keys to genera of Cryptinae and species of *Cryptus* (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Tijdschr. Ent. **112:** 299–374.

SCHAEFFER, J. C. 1766–1779: Icones insectorum circa Ratisbonam indigenorum. **1.–3.** Band. – Regensburg (Erscheinungsdaten der einzelnen Teile nach DALLA TORRE, 1901–1902: **1.** Band, 1. Teil, 1766; 2. Teil, 1767; **2.** Band, 1. Teil, 1768; 2. Teil, 1769; **3.** Band, 1779).

SCHRANK, F. VON PAULA 1802: Fauna Boica. **2.** Bd., 2. Abt. – Ingolstadt, 412 pp.

SHERBORN, C. D. 1902: Index animalium. Sectio prima. – Cantabrigiae, LIX & 1195 pp.

— — 1922–1932: Index animalium. Sectio secunda. – London, CXXXI & 7056 pp.

— — 1923: On the dates of G. W. F. PANZER's 'Fauna Insect. German.', 1792–1844. – Ann. Mag. nat. Hist. (9) **11:** 566–567.

TASCHENBERG, E. L. 1865: Die Schlupfwespenfamilie Cryptides (Gen. V. *Cryptus* Gr.) mit besonderer Berücksichtigung der deutschen Arten. – Z. ges. Naturwiss. **25:** 1–142.

THOMSON, C. G. 1890: Öfversigt af arterna inom stägtet *Bassus* (Fab.). – Opusc. ent., Fasc. **XIV:** 1459–1525.

TOWNES, H., and M. TOWNES 1966: A catalogue and reclassification of the Neotropic Ichneumonidae. – Mem. Amer. ent. Inst. **8:** 1–367.

TRENTEPOHL, J. J. 1825: Revisio critica generis Ichneumonis specierum, quae Kiliae in Cl. FABRICII museo adhuc superstites sunt. Sectio I. – Kiliae (Diss.), 25 pp.

— — 1826: Revisio critica generis Ichneumonis specierum, quae Kiliae in Cl. FABRICII museo adhuc superstites sunt. – Isis (von Oken) **18:** 55–87, 216–239, 293–308.

— — 1829 a: Zehn Arten aus der Gattung *Ichneumon* Fabr. in seinem Systema Piezatorum, beschrieben nach den Original-Individuen in der TONDER-LUNDI'schen Sammlung zu Kopenhagen. – Isis (von Oken) **22:** 804–818.

— — 1829 b: Critische Revision der Gattung *Cryptus* Fabr., nach den beyden Sammlungen in Kiel und in Kopenhagen. – Isis (von Oken) **22:** 929–966.

WESMAEL, C. 1844: Tentamen dispositionis methodicae Ichneumonum Belgii. – Nouv. Mém. Acad. R. Sci. Bruxelles **18** (1845): 1–238.

— — 1848: Mantissa Ichneumonum Belgii. – Bull. Acad. R. Sci. Belg. **15** (1): 292–341.

— — 1854: Ichneumones amblypygi Europaei. – Bull. Acad. R. Sci. Belg. **21,** appendice 1853–1854: 77–142.

— — 1867: Ichneumonologica documenta. – Bull. Acad. R. Sci. Belg. (2. sér.) **24:** 441–482, 537–543.

ZETTERSTEDT, J. W. 1838: Insecta Lapponica. Sectio secunda. Hymenoptera. – Lipsiae, p. 317–476.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Klaus Horstmann, Zoologisches Institut
Röntgenring 10, D-8700 Würzburg

Angenommen am 2.4.1982

SPIXIANA	5	3	247–259	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

Chelodesmid studies. XVIII. A synopsis of the genus Sandalodesmus Silvestri, 1902, and proposal of the new tribe Sandalodesmini

(Polydesmida: Chelodesmidae)[1])

By **Richard L. Hoffman**

Radford University, Radford, Virginia

Abstract

It is proposed, on the basis of indirect but compelling evidence, to revive the enigmatic and long-forgotten name *Sandalodesmus* Silvestri, 1902, as a senior synonym to *Gonioleptodesmus* Schubart, 1958. The latter genus has so far contained nine species confined to southern Brasil (Minas Gerais to Santa Catarina), all characterized by an unusual combination of gonopod modifications. These, added to the two species already placed in *Sandalodesmus,* make up a cohesive and distinct genus which is now increased by the description of the new species *Sandalodesmus librellus* (São Paulo, Brasil) and *S. avilectus* (Asunción, Paraguay). The new tribe Sandalodesmini is proposed to include *Sandalodesmus* and *Oncoleptodesmus* Schubart, 1958.

One of the most perplexing of Filippo Silvestri's enigmatic generic names is *Sandalodesmus,* proposed in 1902 for two species from the Paraná River basin, and diagnosed with the single brief sentence "Genus pororum positione et caracteribus maris in speciei sequentis descriptione notatis bene distinctum".

Although the verbal description of *Sandalodesmus Bertonii* which followed is fairly detailed, it contained no contrasting statements that might set the species (and genus) off from related taxa, and no drawings of the gonopods were given. Moreover, the original description of the other included species, originally described as *Odontopeltis Salvadorii* by Silvestri in 1895, is equally unrewarding. Under these circumstances it might be appreciated that other specialists would dismiss *Sandalodesmus* as a nomen inquirendum. This is exactly what happened.

Regardless of the shortcomings of its proposal, the name is nonetheless validly proposed and requires consideration; Silvestri was familiar with the chelodesmid fauna of the Paraná region and could be counted upon to recognize a distinctive taxon. Can the riddle be solved at present with any degree of confidence, given a better knowledge of that fauna than earlier workers could claim? Does the Latin diagnosis of *bertonii* afford any clues to the identity of the species it validates?

Silvestri claimed that the configuration of the ozopores and gonopods was characteristic and distinctive. For the first, he wrote "Pori fere omnino laterales et ab angulo postico

[1]) A contribution from studies supported by grant DEB 77-13471 from the National Science Foundation, Washington, D. C., USA.

carinarum parum remoti, a pulvino, usque ad angulum posticum carinarum pertinente, gesti". This condition does not occur in such regional genera as *Stachyproctus, Strongylomorpha,* and *Euthydesmus,* but is certainly evident in *Gonioleptodesmus* (Schubart, 1958) of which one species (*iguazuensis* Schubart) has been described from the territory harboring *bertonii.* Although this latter species was recorded from three localities along the upper Paraná River, I have so far been unable to locate any authentic material in the most likely depositories. There are no specimens in the museum at Genova; the species is not included in a typewritten list of SILVESTRI'an types at Torino; nor does it figure in the published list of types at Portici (VIGGIANI, 1973). That it all should disappear seems most unlikely, and doubtless material will be discovered in some neglected museum cabinet. For the time being, however, recourse to typical material is not possible, and the same situation is regrettably true also for *Odontopeltis Salvadorii.*

Assuming *Gonioleptodesmus* to be a possible junior synonym of *Sandalodesmus,* can SILVESTRI's account of gonopod structure be reconciled with actual material referable to SCHUBART's genus? The published description for *S. bertonii* is as follows: "organum copulativum articulo ultimo hastis tribus constituto, quarum inferior, lata, laminaris apice rotundato, mediana canalifera, ceteris paululum longior apice falcato, supera brevior, crassior apice scamniformi." Comparison shows that this is in fact a precise characterization of the "gonioleptodesmid" gonopod structure.

Lastly, although SILVESTRI did not illustrate his type material of *Odontopeltis salvadorii,* he did distribute specimens identified as this species to several colleagues, and there is a male in the U. S. National Museum, collected at Villa Rica, Paraguay, and labeled as being a paratype of "*Leptodesmus salvadorii*" in SILVESTRI's handwriting. This is obviously from the material reported in 1902 from that place, and although not a paratype in the modern sense of that term (actually it would be a metatype), there is no reason to doubt SILVESTRI's identification of at least the genus. This specimen belongs to a species which would be referred to *Gonioleptodesmus* in the present concept of that genus.

Although some doubt must remain concerning the specific identity of *bertonii,* I see no reason that *Sandalodesmus* cannot be recognized on the basis of the foregoing evidence, and propose here to retrieve the name from its long sojourn in oblivion.

The material upon which these observations are based came from several sources: Dr. Hubert Fechter kindly loaned some unidentified Neotropical millipeds which included one of the new species; the holotype is in the Bavarian State Zoological Collection (ZSM). Dr. Ralph Crabill loaned the specimen of *Odontopeltis salvadorii* from the United States National Museum (USNM). Dr. Harry G. Fowler gave me a number of interesting polydesmoids collected by him in Paraguay, including the type of a presumed new *Sandalodesmus.* I am very much indebted to these considerate colleagues.

Sandalodesmus Silvestri, 1902

Sandalodesmus Silvestri, 1902, Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino, vol **17** (nr. 432), p. 4.

Gonioleptodesmus Schubart, 1958, Rev. Brasil. Biol., vol. **18**, p. 29 (as subgenus of Leptodesmus). – Hoffman, 1967, Pap. Avuls. Zool. S. Paulo, vol. **21**, p. 34 (elevated to generic status, summary of known species).

Diagnosis: Small to moderately large chelodesmids (25–45 mm in length), uniformly reddish in color; body widest near anterior end except in a few disjunct species; paranota relatively small, anterior corners obliquely rounded, ozopores located near posterior end of peritremata, visible in dorsal aspect on all segments. Anterior legs of males with apicoventral tibial soles and usually apical prefemoral knob. Gonopores opening on the truncate apex of cylindrical coxal gonapophyses. Sternum of segment 5 with or without paramedian processes.

Gonopod aperture variable, usually of above-average size, extending well into prozonum of segment 7, with lateral and posterior edges elevated. No median sternal element present, coxae in contact, each with acute apophysis on dorsolateral side and two macrosetae slightly lateral to its base. Cannula modified along its outer curvature into a projection varying from a low rounded knob to a large, acutely triangular lobe. Prefemur up to half total length of telopodite, with a laminate dorsal process slightly shorter than acropodite, latter set off on lateral side by prominent cingulum formed by strong flexure against prefemur. Prostatic groove following a more or less sinuous course along mesal face of acropodite; solenomerite broad, thin, and laminate, its distal half torsate about 180°, apically acuminate, partly or entirely contained inside a broad concavity formed by the acropodite.

Distribution: Paraguay and southern Brasil, from Minas Gerais as far south as Rio Grande do Sul; most of the known species occur in São Paulo and Paraguay (see map, Fig. 12).

Species: 13 species are presently included, two of them named as new in the following pages. Probably an equal number remain to be discovered.

Species Groups: An attempt was made in my 1967 paper on *Gonioleptodesmus* to organize the various forms of this genus into groups. There now being three additional species to incorporate, the occasion can be taken to review the validity of these groups as well as the homogeneity of the genus itself. Of course there can be little doubt that numerous species remain to be found, some of which may require substantial modification of any conclusions reached at the present.

On the basis of gonopod structure, I proposed six groups, four of them monospecific. One included *gasparae, hippocampus,* and *paranaensis,* all of which may be subspecifically related. A second contained the two disjunct northeastern forms *stramineus* and *schubarti* in Minas Gerais. The four remaining species *iguazuensis, araujoi, repandus,* and *camellatus* were each assigned to a separate group. The relationships of the species was reflected in an artificial key that took out the most disjunct forms first, with presumably related forms paired up in succeeding couplets.

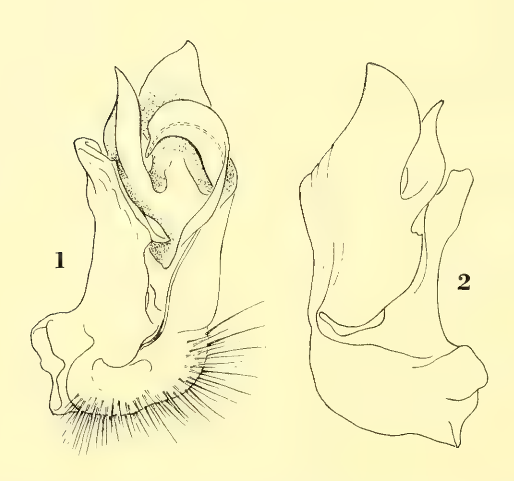
According to this key, *S. salvadorii* shares the first character stated with *araujoi,* and seems similar enough in overall features that these two may be combined into a single group. The two new species named in this paper appear to be closely related to each other, and in turn with *iguazuensis;* this association is reinforced for *avilectus* by its geographic proximity to that species.

Looking at all of the known species collectively, we find essential homogeneity in gonopod structure except for the two members of the *Stramineus* Group, in which the telopodite has nearly the proportions of most chelodesmoids: acropodite much longer than prefemur, the prefemoral process not torsate, and the tibiotarsal region not a concave shield containing most or all of the solenomerite. These two species are, moreover, ap-

preciably smaller than the majority of other species, and the modification of the cannula is scarcely noticeable. They may perhaps be regarded as representing a generalized condition for the genus, transitional from more typical chelodesmoids. For the purposes of comparison, I reproduce here two gonopod drawings made from *S. schubarti.* It is not impossible that future knowledge may dictate removal of these two species into a separate genus.

To update current information about this genus, I provide once again references to the species that I know only from literature, as well as those discussed here on the basis of actual material.

Salvadorii Group



Figures 1, 2: *Sandalodesmus salvadorii* (Silvestri), left gonopod of specimen identified as this species by F. Silvestri. 1: telopodite, mesal aspect. 2: teleopodite, lateral aspect. The deep emargination of the calyx is evident.

Sandalodesmus salvadorii (Silvestri) (Figs. 1, 2)

Odontopeltis Salvadorii Silvestri, 1895, Boll. Mus. Torino, vol. **10**, no. 203, p. 4, fig. 3. Type material (present location unknown), from the Rio Apa, Paraguay (A. Borelli).
Leiodesmus Salvadorii: Silvestri, 1897, Boll. Mus. Torino, vol. **12**, no. 283, p. 5.
Sandalodesmus Salvadorii: Silvestri, 1902, Boll. Mus. Torino, vol. **17**, no, 432, p. 5. Material listed from Villa Rica, Paraguay.
Catharodesmus salvadorii: Attems, 1938, Tierreich, lief. **69**, p. 60.

The problems afflicting identification of this species, in the present lack of type material, have been discussed in an introductory paragraph. The specimen labeled by SILVESTRI as a paratype and sent to the U.S. National Museum, is in fact from a locality some 300 km south of the Rio Apa and was collected some years after the real type series. For this reason, some of my colleagues might deplore my use of the specimen as a basis for the

specific concept. While there is of course always a possibility for error, I think that if my drawing of the gonopod in lateral aspect (Fig. 2) is compared with SILVESTRI's original Fig. 3, a striking similarity must be admitted, when allowance has been made for a slightly different aspect and the liklihood that SILVESTRI's drawing was probably made "freehand". I am personally convinced that the Villa Rica specimen at hand is conspecific with the type of *salvadorii.*

Sandalodesmus araujoi (Schubart), comb. nov.

Leptodesmus araujoi Schubart, 1946, An. Acad. Cienc. Brasil., vol. **18**, p. 171, fig. 4. Holotype male (MZUSP) from Rodriques Alves (48.34 W, 23.20 N), Mun. São Manuel, São Paulo.
Leptodesmus (Gonioleptodesmus) araujoi: Schubart, 1958, An. Acad. Cienc. Brasil., vol. **18**, p. 29.
Gonioleptodesmus araujoi: Hoffman, 1967, Pap. Avuls. São Paulo, vol. **21**, p. 34.

The structure which in 1967 I referred to as a subtriangular femoral process on the lateral side of the gonopod appears to be similar to a corresponding process in *salvadorii,* apparently in both the result of a deep emargination of the calyx lobe. Until the type material of *araujoi* can be restudied, no harm results from associating these two species in the same group.

Iguazuensis Group

Sandalodesmus iguazuensis (Schubart), comb. nov.

Leptodesmus iguazuensis Schubart, 1954, Notas Mus. Eva Peron (= Mus. La Plata), vol. **17**, p. 138, fig. 14. Type material (Mus. La Plata) from Puerto Iguazú, Prov. Misiones, Argentina.
Gonioleptodesmus iguazuensis: Hoffman, 1967, Pap. Avuls. Zool. São Paulo, vol. **21**, p. 35.

This species has been carefully described and illustrated by SCHUBART. On the basis of its geographical location, one might justly suspect synonymy with *S. bertonii,* and the two appear to be of the same size and general form. SILVESTRI's description, however, attributes tibial soles only to the first 11 pairs of legs, whereas such structures are absent only from the last two pairs in *iguazuensis.* The sternum of the 6th segmet is said to have two thick cuneiform processes in *bertonii,* only a pair of low knobs in *iguazuensis.* Such differences are certain to be substantiated by departures also in gonopod structure.

There seems to be little doubt that *iguazuensis* is fairly closely related to the following two species, both of which appear to be undescribed.

Sandalodesmus librellus, sp. n. (Figs. 3, 4, 9)

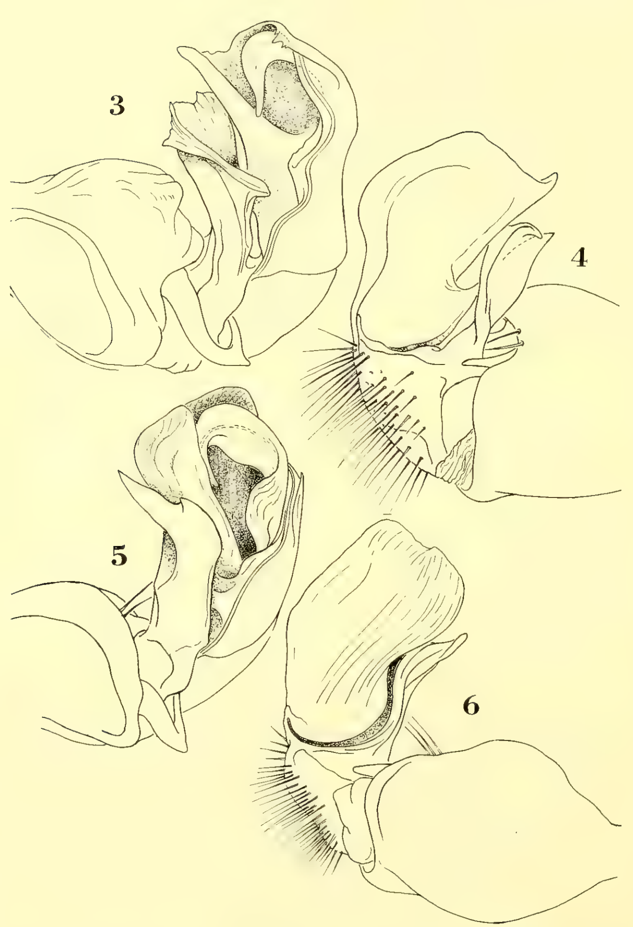
Material: Adult male (ZSM), taken ,,unter Blumentöpfen" in garden, São Paulo (city), Brasil; W. Bücherl leg., without date.

Diagnosis: A large member of the genus (length to 45 mm in males) with prefemoral knobs on legs 2–7 and tibial soles on legs 1–10, pleurosternal carinae prominent back to segment 8, sternum of 6th segment with distinct transverse ridge between anterior legs, and a distinctive gonopod structure as shown in Figs. 3 and 4.

Holotype: Adult male, length about 44.5 mm, widths of alternating segments as follows (across paranota):



segment	1–6.8 mm	segment	10–7.3 mm
	2–7.6 mm		12–7.3 mm
	4–damaged		14–6.8 mm
	6–7.5 mm		16–6.2 mm
	8–7.4 mm		18–5.0 mm



Figures 3–6: Left gonopods of two species of *Sandalodesmus,* drawn from holotypes. 3: *S. librellus,* n. sp., mesal aspect, all setae omitted. 4: the same gonopod, lateral aspect, setation indicated. 5: *S. avilectus,* n. sp., mesal aspect, only coxal setae shown. 6: the same gonopod, lateral aspect.

Width/length ratio at segment 6, 16.6%; depth of segment 12, 5.8 mm, depth/width ratio, 80%.

Coloration uniformly dark reddish-brown; antennae about the same color, legs slightly paler.

Head entirely smooth and polished, width across genal apices 4.3 mm, genae without evident median depression. Labrum depressed, colorless, but not otherwise set off from

clypeus. Facial setae: epicranial 2-2, supraantennal 1-1, interantennal 1-1, subantennal 1-1, genal 5-5, frontal 3-3, clypeal about 7-7, labral about 16-16. Epicranial suture prominent, punctate, bifurcate between antennae.

Antennae moderate in length (7.6 mm) and slender, extending caudad to posterior edge of 4th segment, about equal in length to greatest body width. Antennal articles slender, slightly clavate distally, nearly glabrous except the distalmost three, articles 2-5 similar in size and appearance. 7th article semiglobose, with rounded sensory organ on outer side; distal edge inturned and separating sensory cones into two unequal diads. Sensory areas present on outer ends of articles 5 and 6.

Collum wider than head, lateral ends depressed, surface smooth and polished. Anterior edge set off by a fine lateral rim, posterior edge continuous with surface.

Paranota set high on body, nearly horizontal, less than $^1/_4$th diameter of metazona, those of segments 2-4 overlapping, the others separated; paranota of anterior body segments laterally depressed, ± continuing slope of dorsum, the posterior corners nearly rectangular; those of midbody segments with anterior corner suppressed, lateral edge curving evenly caudolaterally from the stricture; paranota of segments 17-19 abruptly smaller, those of 19th merely small lobes large enough to contain the pores, and set much lower on sides than those of 18th.

Scapulorae poorly developed and submarginal on all segments, anterior surface of paranota visible in dorsal aspect; peritremata small, ovoid, occupying caudal half of paranotal edge; pores opening dorsolaterally, located in posterior fourth of each peritreme. Limbus narrow and unmodified. Stricture without distinct anterior rim and not costulate. Surface of segments with numerous minute punctations, otherwise complete.

Epiproct short, subtriangular, with the usual two distal whorls of setae. Paraprocts nearly flat, smooth, unmodified, the margins compressed but not dorsally enlarged. Hypoproct broad, subtriangular, unmodified, with a median projection and two smaller paramedian setiferous tubercles at its base.

Podosterna moderately developed, completely glabrous and produced into four indistinct subcoxal tubercles, those of posterior pair much the larger. Sternum of 2nd pair of legs moveably attached to pleurotergum of 3rd segment as usual in the family, coxae with prominent, slightly compressed, distally truncate gonapophyses. Sternum of segment 5 relatively broad, with deep transverse groove and a much shallower longitudinal median groove, produced into two prominent, massive, rounded, contiguous lobes between anterior pair of legs. Sternum of segment 6 broad, depressed between coxae of posterior pair of legs, produced into high, transverse ridge between anterior legs.

Legs moderately long and slender, setal vestiture most profuse on dorsal and ventral sides of podomeres, and becoming longer and more prominent on the distalmost segments. Prefemoral knobs prominent as far back as 7th pair of legs. Anterior legs with prominent tibial soles subtending the tarsi on legs 1 through 10. Tarsal claws nearly straight. Relative lengths of podomeres at midbody: $3 > 6 > 5 = 2 > 4 = 1$.

Sides of metazona with prominent, sharp-edged pleurosternal carinae back to segment 8, represented by fine oblique line to segment 13. Stigmata in the form of elongate vertical slits, distinctly raised above level of segment, anterior about 50% larger than posterior, latter distinctly separated from posterior dorsal coxal condyle.

Gonopod aperture unusually large, extending laterad beyond ends of coxal sockets and reducing prozonum to narrow strip in front, stricture thus displaced anteriorly and redu-

ced to thin narrow groove. Posterior edge strongly elevated in front of 8th pair of legs, but rim deeply emarginate medially.

Gonopods (Figs. 3–4) relatively large despite the abbreviated telopodite which is only subequal in size to the coxa. Coxal apophysis small, displaced dorsolaterad, the two macrosetae proximad to its base. Telopodite set against coxa at right angle, prefemur large, densely setose, process shorter than end of telopodite, its anterior subdistal edge bent obliquely dorsoventrad. Acropodite notably abbreviated, only slightly longer than prefemur, the two elements separated on lateral side by prominent cingulum; form of its distal end and of solenomerite as shown in Figure 3.

Remarks: This very characteristic sandalodesmid seems clearly referable to the *Iguazuensis* Group, but if this assumption is correct, São Paulo is somewhat out of the expected range. Possibly the only known specimen was imported among plant material from much farther west, a possibility enhanced by the fact that it was collected in a garden.

The name is a Latinization of the family name of the collector.

Sandalodesmus avilectus, sp. nov. (Figs. 5–7)

Material: Male holotype (ZSM) from San Lorenzo, near Asunción, Paraguay; Harry G. Fowler leg. 27 February 1975.

Diagnosis: A species of the *Iguazuensis* Group as indicated by the prefemoral region of the gonopod, broadly laminate tibiotarsal calyx, and nontorsate prefemoral process; differing from both *iguazuensis* and *librellus* in shape of the gonapophyses of the 2nd coxae, and in the presence of prefemoral knobs and tibial soles on all legs except the last two pairs.

Holotype: Adult male, length about 42 mm (specimen fragmented); body widest at segment 2, nearly parallel-sided over segments 8–14, thence abruptly attenuated to epiproct, as usual in this genus:

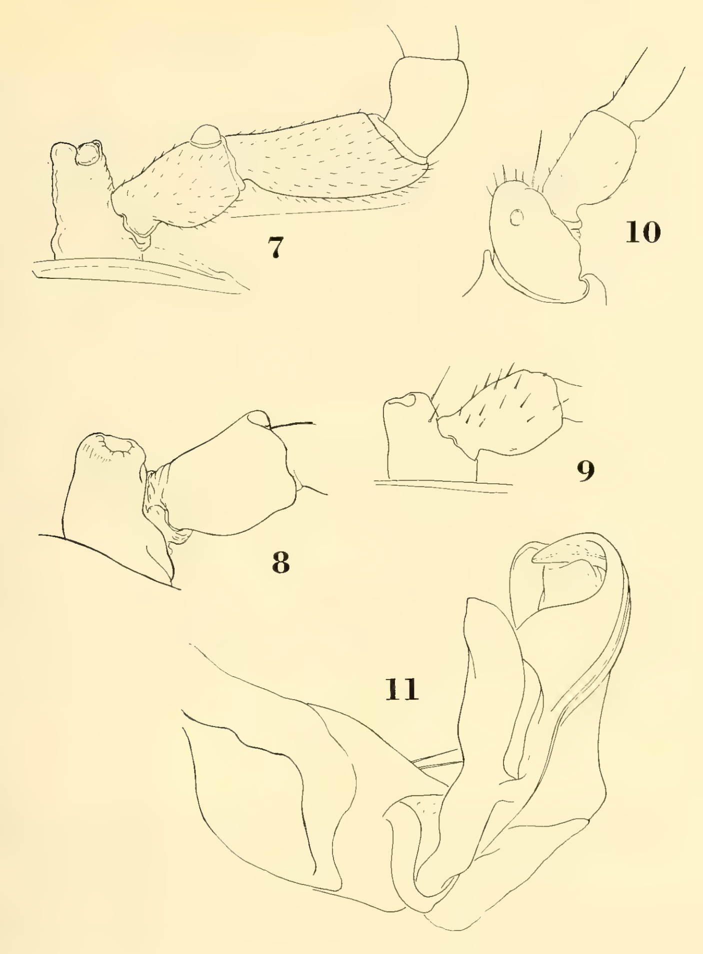
segment	1–5.6 mm	segment	10–5.2 mm
	2–5.8 mm		12–5.2 mm
	4–5.7 mm		14–5.0 mm
	6–5.2 mm		16–4.8 mm
	8–5.0 mm		18–3.5 mm

Coloration uniformly reddish-brown except legs and antennae slightly lighter, with some yellowish shade.

Except for the cited measurements, the specimen agrees very closely with the detailed description of *S. librellus* in most aspects of structure. The shape of the gonapophyses of the 2nd coxae is characteristic, the actual opening being located distinctly acentrically (Fig. 7). Prefemoral knobs and tibial soles occur on all legs except the last two pairs.

Gonopods (Figs. 5, 6) similar to those of *S. iguazuensis*, but solenomerite much more massive and apically reflexed, and with prominent basal lobe; tibiotarsal calyx scarcely longer than outer curvature of solenomerite. Cingulum on lateral side very prominent, at end of prefemur.

Remarks: On the basis of geographical origin, this species might be taken to be the same as Silvestri's *S. bertonii*, but according to the description of the latter, tibial soles occur only on the anterior half of the body instead of on virtually all of the legs as in *avilectus*.



Figures 7–11: Structural features, four species of *Sandalodesmus.* 7: *S. avilectus,* n. sp., part of 2nd leg of male, aboral aspect. 8: *S. librellus,* n. sp., coxa and prefemur of 2nd leg of male, aboral aspect. 9: *S. salvadorii* (Silvestri), coxa and prefemur of 2nd pair of legs of male, aboral aspect. 10: *S. schubarti* (Hoffman), coxa and prefemur of 2nd pair of legs, aboral aspect. 11: *S. schubarti,* left gonopod of holotype, mesal aspect.

The species' name, meaning "bird catcher" is a Latinization of the family name of the collector of the type specimen.

Camellatus Group

Sandalodesmus camellatus (Schubart), comb. nov.

Leptodesmus camellatus Schubart, 1954, Arq. Mus. Paranaense, vol. **10**, p. 102, figs. 15, 16. Type material (Mus. Paranaense) from Taio, Mun. Rio do Sul, Santa Catarina, Brasil.
Gonioleptodesmus camellatus: Hoffman, 1967, Pap. Avuls. Zool. São Paulo, vol. **21**, p. 35.

Gasparae Group

No changes in the status or composition of this group have occurred since my synopsis in 1967. The three included species are distinguished by fairly trivial characters, and may well be shown to be only forms of one polytypic species.

Sandalodesmus gasparae (Schubart), comb. nov.

Leptodesmus gasparae Schubart, 1944, Acta Zool. Lilloana, vol. **2**, p. 351, figs. 20–23. Type material (Mus. São Paulo) from Estacão Experimental de Caca e Pesca, Mun. Pirassununga, São Paulo, Brasil.

Gonioleptodesmus gasparae: Hoffman, 1967, Pap. Avuls. Zool. São Paulo, vol. **21**, p. 35.

Sandalodesmus hippocampus (Schubart), comb. nov.

Leptodesmus hippocampus Schubart, 1944, Acta Zool. Lilloana, vol. **2**, p. 355, figs. 24–26. Type material (Mus. São Paulo) from Usina Corumbataí, Mun. Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Gonioleptodesmus hippocampus: Hoffman, 1967, Pap. Avuls. Zool. São Paulo, vol. **21**, p. 35.

Sandalodesmus paranaensis (Schubart), comb. nov.

Leptodesmus paranaensis Schubart, 1954, Arq. Mus. Paranaense, vol. **10**, p. 100, fig. 14. Type material (Mus. Paranaense) from Caviuna, Mun. Rolandia, São Paulo.

Gonioleptodesmus paranaensis: Hoffman, 1967, Pap. Avuls. Zool. São Paulo, vol. **21**, p. 35.

Stramineus Group

Aside from their shared gonopod structure, the two species of this group are the smallest members of the genus, and occupy a peripheral location in the generic area. Two features – the scarcely modified cannula and the large unenclosed solenomerite – are noteworthy and suggest a generalized or primitive condition. In *S. schubarti,* at least, the male gonopore (Fig. 10) does not open on a truncate coxal lobe, but in the posterior subterminal position typical of most chelodesmoids, and both species lack prefemoral knobs in the male sex. All of these considerations suggest this group probably merits separate generic status.

Sandalodesmus stramineus (Schubart), comb. nov.

Leptodesmus stramineus Schubart, 1956, Rev. Brasil. Biol., vol. **16**, p. 359, fig. 3. Type material (Mus. São Paulo) from Lapa Vermelha [19.38 S, 44.53 W], Mun. Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil.

Leptodesmus (Gonioleptodesmus) stramineus: Schubart, 1958, Rev. Brasil. Biol., vol. **18**, p. 29.

Gonioleptodesmus stramineus: Hoffman, 1967, Pap. Avuls. Zool. São Paulo, vol. **21**, p. 40.

Sandalodesmus schubarti (Hoffman), comb. nov. (Figs. 10, 11).

Gonioleptodesmus schubarti Hoffman, 1967, Pap. Avuls. Zool. São Paulo, vol. **21**, p. 35, figs. 1–4. Type material (Mus. São Paulo) from Sete Lagoas, [19.27 S, 44.14 W], Minas Gerais, Brasil.

Drawings of the 2nd male coxa and gonopod are introduced here to show their dissimilarities from the corresponding structures in more "typical" members of the genus.

Sandalodesmus repandus (Schubart), comb. nov.

Leptodesmus (Gonioleptodesmus) repandus Schubart, 1958, Rev. Brasil. Biol., vol. **18**, p. 29, fig. 4. Type material (Mus. São Paulo) from Ponta Grossa, Mun. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
Gonioleptodesmus repandus: Hoffman, 1967, Pap. Avuls. Zool. São Paulo, vol. **21**, p. 35.

Group uncertain

Sandalodesmus bertonii Silvestri

Sandalodesmus bertonii Silvestri, 1902, Boll. Mus. Torino, vol. **17** (no. 432), p. 4. Location of type material unknown, see discussion in introductory section; specimens cited from Puerto Bertoni (Edo. Parana, Paraguay), Bella Vista (Edo. Parana, Brasil), and Santa Ana (Prov. Misiones, Argentina). Possibly several species are represented in this material.

Although SILVESTRI's description contains little of a specific nature, it does appear to rule out the possibility that either *iguazuensis* or *avilectus* might be junior synonyms of *bertonii* (as discussed under each of those species). Some of the original material will eventually be discovered and this problem solved.

Tribal position

The curious gonopod structure, in connection with the modified gonapophyses of the male, suggests appreciable departure from the normal construction of Brasilian chelodesmids, and invites consideration of their taxonomic significance.

Although great progress has been made during the past decade in sorting the Neotropical genera of the family into tentative tribal groups, the great nuclear fauna of southeastern Brasil has so far been largely immune to analysis. The majority of species there remain under the old name *Leptodesmus,* and must be sorted out into a number of new genera before additional tribes can be readily defined. The status of *Sandalodesmus* may be examined, however, since this name is one of the oldest in the Brasilian fauna, and a tribe based upon it is unlikely to be threatened by future discoveries. At the present, there seems little close relationship of *Sandalodesmus* with the established tribes Leptodesmini, Chelodesmini, Strongylomorphini, and Platinodesmini, which are represented in the same part of South America.

There appears to be a close relationship with *Oncoleptodesmus* (Schubart, 1958), in which the gonopods are similar to the sandalodesmid-type in their strongly abbreviated acropodite, incurved and concealed solenomerite, and uncate cannula. All of these features are even more extreme than in *Sandalodesmus,* and suggest that *Oncoleptodesmus* is a specialized southern derivative of it. Certainly these two taxa merit recognition in a tribal context.

Almost certainly, however, other components will be added. Judged only from published information, I suspect that *Leptodesmus miranda-ribeiroi* Schubart must be designated type of a related genus, through which a transition into more typical chelodesmids

may be traced. A tribe based upon *Sandalodesmus* will thus contain a nominate genus which is by no means anatomically typical of the majority of the taxon. This, of course, is certainly not a rare situation in any group of organisms, and I herewith propose to set up the basis of a tribe which will be enlarged and altered in concept as referable species become known.

Sandalodesmini, trib. nov.

Components: *Sandalodesmus* Silvestri, 1902; *Oncoleptodesmus* Schubart, 1958.

Diagnosis: Small to moderately large chelodesmids, the body relatively slender, broadest at segment 2 or 3; terga moderately convex, smooth and polished; paranota of moderate size, with ozopores in normal sequence and placed near posterior end of peritreme; general form of epi-, para-, and hypoproct unmodified, typical for the family.

Gonopods notably reduced in size, entire telopodite subequal to or smaller than coxa, latter massive, with two apical setae on lateral side and small apophysis, no tendency for lateral elongation. Cannula ranging in appearance from nearly normal to highly modified with a prominent acute projection at midlength. Prefemoral process relatively large, subspatulate and partially enclosing acropodite, latter set off from prefemur on lateral side by



Figure 12: Distribution of the 12 known species of *Sandalodesmus,* indicated by the relevant numbers. *(S. bertonii* could not be included): 1, *S. salvadorii;* 2, *S. araujoi;* 3, *S. iguazuensis;* 4, *S. librellus;* 5, *S. avilectus;* 6, *S. camellatus;* 7, *S. gasparae;* 8, *S. hippocampus;* 9, *S. paranaensis;* 10, *S. stramineus;* 11, *S. schubarti;* 12, *S. repandus.*

a prominent reflexure-suture, distally more or less broadened and often forming a calyx that shields or actually envelops the solenomerite. Solenomerite broad, laminate, strongly curved (torsate) dorsad, often reflexed proximad. Prostatic groove visible for most of its length in mesal aspect.

Distribution: Species of *Sandalodesmus* occur from Paraguay eastward to the southern part of Minas Gerais and south into Rio Grande do Sul, Brasil; those of *Oncoleptodesmus* are confined to the last-mentioned state.

Literature

HOFFMAN, R. L. 1967: Chelodesmid studies IV. Notes on the status of *Gonioleptodesmus*, the description of a new species from Minas Gerais, and a key to the presently known members of the genus (Diplopoda: Polydesmida). – Pap. Avuls. Zool. São Paulo **21:** 33–42

SCHUBART, O. 1958: "Leptodesmidae" Brasileiras VI. Especies novas do Estado do Rio Grande do Sul (Diplopoda, Proterospermophora). – Rev. Brasil. Biol. **18:** 23–32

SILVESTRI, F. 1902: Viaggio del Dr. A. BORELLI nel Matto Grosso. VII. Diplopodi. – Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Torino **17** (432): 1–25

VIGGIANI, G. 1973: Le specie descritte da Filippo Silvestri. – Boll. Labor. Entom. Agrar. Portici **30:** 351–417

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Richard L. Hoffman, Radford University,
Radford, Virginia 24 142, USA

Angenommen am 2.4.1982

SPIXIANA	5	3	261–288	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

Zur Fortpflanzung von Poecilochirus carabi G. u. R. Canestrini 1882 (syn. P. necrophori Vitzt.) und P. austroasiaticus Vitzthum 1930

(Gamasina, Eugamasidae)

Von **Werner Korn**

Natur-Museum Coburg

Abstract

On the Mode of Reproduction in the Gamasid Mites *Poecilochirus carabi* G. u. R. Canestrini 1882 (syn. *P. necrophori* Vitzt.) and *P. austroasiaticus* Vitzthum 1930 (Gamasina, Eugamasidae)

The whole life of the males of *Poecilochirus* is characterized by mating and fighting against rivals. Both behavioural patterns may be permanently alternating with each other according to the evoking stimulus („♀♀ OR ♂♂"). On the contrary the life of a female starts with mating which is superseded by oviposition after the maturing period of the first egg.

Pair formation takes place between a male and a female or a female-determinated deutonymph (D-♀). The ♂♂ are reacting to a species-typical chemical stimulus that indicates the actual (♀) or prospective (D-♀) sex of their mates.

Leg II is the clasping organ of the male in copulation. Only male chelicerae transport the spermatophores to the gonoporus of the female. From there the male germ cells migrate to the germinal layer of the ovary.

As soon as their cuticle is hard enough (i. e. within 15 minutes after imaginal moult) the adults are capable and ready to mate. In the males capacity and readiness for mating disappear only a short time before dying. After copulation females get the more unwilling to mate the more oviposition approaches. Virgins also get unwilling to mate the older they grow. This corresponds with the fact that the latter ones lay unfertilized eggs (but no parthenogenesis!).

The deposition of the eggs is made by palps and chelicerae. *P. carabi* shows parental care by hiding the eggs. Such a behaviour had to be evolved because the ♀♀ of this species are extremely oophagous. This hiding behaviour is absent in the non-oophagous ♀♀ of *P. austroasiaticus.*

The egg of *P. carabi* has three coats. The exterior coat gets the more fragmentary and thin the older the female has grown. It shows a marked adhesive power for substratum corresponding to the hiding behaviour. The egg of *P. austroasiaticus* has only two coats. The exterior one also gets the more fragmentary and thin the older the female has grown. But it shows no remarkable adhesiveness corresponding to the absence of a hiding behaviour.

I. Einleitung

Auf erwachsenen Aaskäfern (Silphidae) der Gattungen *Nicrophorus* und *Oeceoptoma* findet man in Mitteleuropa die phoretischen Deutonymphenstadien der Eugamasidae

Poecilochirus carabi und *Poecilochirus austroasiaticus.* Sämtliche *Nicrophorus*-Arten dienen als Träger für *P. carabi* (Phoresie, evtl. gekoppelt mit Synökie, KORN 1981), *Oeceoptoma thoracica* L. ist der Tragwirt von *P. austroasiaticus* (Phoresie, KORN 1981).

II. Material und Methoden

Die Deutonymphen der *Poecilochirus*-Arten werden zusammen mit ihren Trägerkäfern an Aasfallen gefangen. Nach Betäuben von Trägern und Aufsitzern mit Hilfe von Essigäther oder CO_2 kann man die Milben problemlos isolieren und anschließend „käferfrei" züchten. Mit Fleischnahrung bereitet die Zucht der beiden Milbenarten keine Mühe. Die REM-Aufnahmen wurden mit einem Cambridge S4–10 und einem Etec-Autoscan angefertigt.

III. Befunde

Haben ein Trägerkäfer und seine aufsitzenden Deutonymphen ausreichend Nahrung für den Reifefraß der *Poecilochirus*-Arten gefunden, so kommen die Deutonymphen in Häutungsstimmung. In diesem Zustand der Häutungsreife (KORN 1982 a) verlassen sie zunehmend ihren Träger an einem Kadaver, um unabhängig von seinem Verhalten hier ihre weitere Entwicklung zu durchlaufen. Nach einer kurzen Übergangsphase sind sie häutungsbereit und entwickeln sich zu den Adulti. Infolge einer kürzeren Entwicklungszeit tauchen in einer Deutonymphenpopulation zuerst Männchen auf (BELOZEROV 1957). Männchen wie Weibchen können fast unmittelbar nach der Imaginalhäutung erfolgreich kopulieren. Die Genitalsysteme beider Geschlechter beginnen ihre Entwicklung im Protonymphenstadium, am Ende des Deutonymphenstadiums ist sie abgeschlossen. Deutonymphen, die sich zu ♀♀ häuten werden, (D-♀)[2], sind im Bereich des Opisthosomas deutlich größer als jene, aus denen ♂♂ entstehen, (D-♂)[2]. Das Fortpflanzungsverhalten der Weibchen wird geprägt durch die Aufeinanderfolge zweier Verhaltensweisen. Zeitlich zuerst im Anschluß an die Häutung führt der Sexualtrieb zur Paarungsbereitschaft und zur Kopulation. Danach wird das Paarungsverhalten abgelöst durch die Eiablage, die bei *P. carabi* von einer Brutfürsorge begleitet wird. Bei den Männchen hingegen überlagern sich zwei gleichzeitig abrufbare Verhaltensweisen, und die jeweilig wirkenden auslösenden Reize entscheiden darüber, welche zum Tragen kommt. Der Sexualtrieb bewirkt das Suchen des Geschlechtspartners, und ist dieser gefunden, die Kopulation, falls es sich um ein paarungsfähiges und -williges ♀ handelt. Treffen hingegen ♂♂ aufeinander, kommt es infolge eines Rivalenkampfes zu einer Distanzierung derselben. Dieser Verhaltensweise liegt ein gegen gleichgeschlechtliche Artgenossen gerichteter Agressionstrieb zugrunde.

III. 1. Das Paarungsgeschehen

Häutet sich eine D-♂ zu einem ♂, sind die Spermidukte schon mit ausdifferenzierten aflagellaten Prospermien vollgepackt. Folglicherweise ist das männliche Tier sofort nach Erhärtung seines Chitins zur Paarung bereit und fähig. Anhand chemischer Auslöser erkennt es mit Hilfe seiner Tarsi I das Geschlecht seiner erwachsenen Artgenossen. Das

Auffinden eines arteigenen ♀ führt zum Kopulationsversuch, das eines arteigenen ♂ zum Rivalenkampf. Amputiert man den ♂♂ einer Population die Laufbeine I, welche bei allen Entwicklungsstadien die Hauptträger von Chemorezeptoren sind (v. a. Rezeptoren für olfaktorische Reize), dann nimmt die Zahl der Kopulationen und der Rivalenkämpfe signifikant ab. Vergleichende Versuche mit ♀♀, denen die Tarsi I entfernt worden sind, zeigen, daß die Paarbildung (Suchen und Finden des Geschlechtspartners) allein auf die Aktivität der ♂♂ zurückgeht. Amputationen bei ♀♀ und daraus entstehender Verlust von Rezeptoren beeinflussen die Kopulationshäufigkeit in einer Population nicht negativ. Die vom ♀ bzw. ♂ ausgehenden chemischen Signale sind erwartungsgemäß artspezifisch, ein ♂ reagiert nicht auf ♀♀ oder ♂♂ einer anderen *Poecilochirus*-Species. Während $(D-♂)^2$ keine chemischen Auslöser besitzen, welche ihr zukünftiges Geschlecht signalisieren, ist dies bei $(D-♀)^2$ sehr wohl der Fall. Häutungsreife $(D-♂)^2$ werden ebenso wie alle jungen Deutonymphen von den ♂♂ nicht beachtet, eine häutungsreife D-♀ hingegen wird als geeigneter zukünftiger Geschlechtspartner erkannt und entsprechend behandelt.

III. 1.1 $(D-♀)^2$ und ♂♂

Einer häutungsreifen D-♀ fehlen die Fähigkeit zur Paarung und die Bereitschaft zu einem engen Kontakt mit ♂♂. Um eine ungestörte, ordnungsgemäße Häutung zu sichern, zeigen häutungsreife Deutonymphen eine deutliche, zunehmende Solitärtendenz, welche zur Absonderung der Einzeltiere aus den Deutonymphenscharen führt (KORN 1982 a). Auf der anderen Seite ist es für die Erhaltung der Art von Nutzen, daß ein ♂, welches eine häutungsreife D-♀ gefunden und erkannt hat, den direkten Kontakt zum potentiellen Geschlechtspartner nicht wieder aufgibt. In diesem Zusammenhang wirkt sich auch vorteilhaft aus, daß sich die ♂♂ schneller entwickeln als die ♀♀, und so in einer Population ♂♂ auf $(D-♀)^2$ treffen. Auf diese Weise kann die Partnersuche und Paarbildung schon einsetzen, bevor die ersten ♀♀ auftreten, und außerdem sind Deutonymphen kurz vor der Häutung deutlich weniger aktiv und gegenüber Störungen weniger reaktionsbereit als häutungsferne Tiere, was das Aufrechterhalten des Kontaktes erleichtert. Kontaktunwilligkeit der D-♀ einerseits und sexuell motivierte Zudringlichkeit des ♂ andererseits gehen i. d. R. einen Kompromiß dergestalt ein, daß sowohl eine korrekte Häutung gewährleistet ist, als auch der direkte Kontakt aufrechterhalten bleibt.

Nimmt das ♂ den „Weibchenduft" einer D-♀ wahr, besteigt es den Rücken der Deutonymphe und zwängt sich von dort aus im allgemeinen mit Erfolg zwischen Boden und Bauchseite der D-♀. Da erkennt das ♂ am Fehlen eines Genitalatriums, daß noch keine Kopula möglich ist und kehrt auf den Rücken zurück. Je häutungsferner die Deutonymphe ist, um so heftiger versucht sie den „Aufreiter" abzuschütteln. Läuft die D-♀ beim Zusammentreffen mit einem ♂ davon, hängt sich letzteres mit seinen Laufbeinen I bis III an das Opisthosoma der Deutonymphe an und wird mitgeschleift. Im Extremfall vermitteln lediglich die Pulvillen I des ♂ den dennoch recht effektiven Halt.

Bei der anschließenden Häutung der Deutonymphe hält das ♂ stets Kontakt zu ihr und kontrolliert mit Hilfe der Tarsi I den Häutungsverlauf. Sobald als möglich drängt das ♂ zur Bauchseite des ♀, wobei die ♂♂ versuchen, mit ihren Extremitäten Kontakt zur Ventralseite des ♀ und mit ihrem Rücken zum Untergrund zu bekommen.

Der spezifische chemische Reiz der $(D-♀)^2$ bzw. ♀♀ haftet nach der Häutung auch noch eine zeitlang den leeren Deutonymphenexuvien an.

III. 1.2 Der Rivalenkampf

Nun können auf ein ♀ oder eine D-♀ gleichzeitig oder nacheinander auch zwei ♂♂ stoßen. Nehmen sich die Konkurrenten wahr, kommt es zwischen ihnen zum Kampf um den Geschlechtspartner. Solche Rivalenkämpfe entstehen aber auch, wenn sich ♂♂ in Abwesenheit eines Sexualpartners zufällig begegnen und einander gewahrwerden.

Für den Beobachter wirkt ein solcher Kampf wie eine Balgerei. Ausgefochten wird er mit den Cheliceren, die beißen und den Laufbeinen II bis IV, welche klammern und drücken. Findet das ganze an einem ♀ oder einer D-♀ statt, werden diese oft, zumindest vorübergehend, in die „Balgerei" als passiver Teilnehmer miteinbezogen. Wenn sich die ♂♂ gleichzeitig bekämpfen, ohne das ♀ oder die D-♀ loszulassen, sieht man ein Knäuel von drei oder mehr Tieren umherrollen, in dessen Zentrum sich das hilflose ♀ bzw. die hilflose D-♀ befindet. Unter Umständen dauert es bis zu 5 Minuten ehe die Kämpfer den Halt an ihrem Streitobjekt verlieren. Schnell sind diese Kämpfe beendet, wenn die Kontrahenten zufällig den Kontakt zueinander verlieren bzw. wenn dem schwächeren oder weniger aggressiven ♂ die Flucht gelingt. Danach ist dann die „Munterkeit" beider u. U. nicht beeinträchtigt. Häufig aber enden diese durchaus ernsten Kämpfe erst, wenn der Stärkere vom erschöpften, keinen Widerstand mehr leistenden Gegner abläßt. War dieser ein frisch gehäutetes, noch weichhäutiges Tier, sind die Kampffolgen für ihn nicht selten tödlich.

Es unterliegt i. d. R., wenn der Kampftrieb beider Gegner gleich stark ist, der kleinere, der alternde oder der sehr junge. Während des Kampfes nehmen die Kontrahenten die Vorgänge in ihrer Umgebung kaum wahr. Betasten „neugierige" ♀♀ oder $(D\text{-}♀)^2$ das kämpfende Paar, so reagieren die ♂♂ nicht darauf.

III. 1.3 Ablauf der Kopula

Hat das ♂ mit Hilfe seiner Laufbeine I erkannt, daß es ein paarungsfähiges ♀ vor sich hat, beginnt die eigentliche Kopulation. Zunächst steigt oder springt es auf den Rücken des ♀. Erweist sich dieses nicht als völlig paarungsunwillig, kann das ♂ schon nach kurzer Zeit auf die Ventralseite des weiblichen Tieres gelangen. Im besten Fall, bei einem begattungsbereiten ♀, dauert diese Vorphase nur kurz. Von vorne, häufiger aber von hinten oder von der Seite her drängt sich das ♂ an die Ventralseite des ♀ und nimmt dort die charakteristische Kopulationsstellung ein: Die Laufbeine IV des Männchens umgreifen caudal das Opisthosoma des Weibchens. Mit den Laufbeinen III umfaßt das ♂ die Flanken des ♀ hinter dessen Laufbeinpaar IV. Häufiger indes greifen die Beine III des ♂ über die weiblichen Laufbeine IV hinweg auf den Hinterleib über. Durch seine Apophysen an Femur, Patella und Tibia ist das Laufbein II des ♂ das eigentliche Klammerorgan bei der Kopula (KORN 1982 b). Es umklammert den Femur IV des ♀. Lediglich sehr kleine ♂♂ können bei relativ großen ♀♀ deren Femora III damit umfassen. Die Laufbeine I des männlichen Tieres schlagen zwischen den Laufbeinen I und II des ♀ hin und her, seltener zwischen den Beinen II und III (dann üben sie vorübergehend auch Haltefunktion aus). Die Pedipalpen des ♂ liegen zunächst locker auf der weiblichen Bauchseite zwischen Coxae I und Palpcoxae.

Als nächstes prüft das ♂, ob das Epigynium den Weg zum Genitalatrium des ♀ schon freigibt. Paarungsbereite ♀♀ klappen vermutlich auf taktile Reize hin, wenn das ♂ die Kopulationsstellung einnimmt, die Epigyne ab. Bei jungen ♀♀ mit einem Maximum an

Paarungswilligkeit klafft diese deutlich auch in Abwesenheit eines ♂. Ist bei frisch gehäuteten ♀♀ die Epigyne noch weich und mit der Bauchseite durch Exuvialflüssigkeit verklebt, hilft das ♂ mit seinen Cheliceren kräftig nach, um den Weg zum Genitalatrium frei zu machen. In der Regel vergeht aber erst einige Zeit, ehe diese Versuche Erfolg haben.

Jetzt erfolgt die auffallendste Bewegung des Männchens. Seine Pedipalpen werden zur weiblichen Bauchseite hin gewinkelt und die Dorsalseite der vordersten Palpglieder dieser aufgesetzt. Nun stemmen die Palpen das Gnathosoma des ♂ von der weiblichen Ventralseite weg, so daß es anschließend etwa ins Camerostom zurückgezogen und zum männlichen Genitalatrium hin umgebogen werden kann. Bei irregulärer Lage des kopulierenden Paares (♀ liegt auf der Seite oder dem Rücken) bewegt sich dabei stets nur das ♂ vom ♀ weg. Im Regelfall indes bekommt bei dieser Bewegung der Rücken des ♂ sehr bald Bodenkontakt und dann drückt es den Körper des ♀ nach oben. Am stärksten werden Opisthosoma und Metapodosoma des ♀ ,,hochgewuchtet". Das weibliche Tier stützt sich in dieser Schräglage mit seinen Laufbeinen I auf dem Boden ab. Mit dem Hochstemmen des Weibchens ist ein Preßvorgang verbunden, der vermutlich den Ductus ejaculatorius mit den Bausteinen einer Spermatophore (Prospermien aus Spermidukt und Sekret für die Spermatophorenhülle aus der ventralen Anhangsdrüse) füllt. Wenn das ♂ sein Gnathosoma abbiegt, hat das ♀ seine Epigyne abgeklappt. Bei dieser Bewegung des männlichen Tieres verschieben sich die Körper der Geschlechtspartner gegeneinander. Das ♀ wird rostralwärts geschoben, das ♂ ein wenig caudalwärts. Das Hochstemmen des ♀ und die anschließende Verschiebung führen dazu, daß die männlichen Laufbeine IV ihren Kontakt zum Opisthosoma des ♀ verlieren. Sie berühren den weiblichen Hinterleib entweder nur noch ganz leicht ventralseits oder sind völlig frei und dabei oft hinter dem Körper des ♀ gekreuzt. Lateral heben sich die Laufbeine III des ♂ vom weiblichen Opisthosoma ab. Die Laufbeine I des ♂ befinden sich jetzt i. d. R. zwischen den weiblichen Laufbeinen II und III. In dieser Phase, da die Cheliceren des ♂, wenn sie ausgefahren werden, an das männliche Genitalatrium heranreichen und dabei mehr oder minder auf der Höhe des weiblichen Genitalatriums sind, erfolgt die Übertragung von 1–2 Spermatophoren mit den männlichen Cheliceren in den weiblichen Genitaltrakt. Nur die Cheliceren des ♂, die ja im Bereich der Chela für die Zusatzaufgabe als Kopulationshilfsorgan umgebildet sind, nehmen die Spermatophoren vom männlichen Genitalatrium ab und bringen sie unter die Epigyne in das Genitalatrium des ♀. Während dieses Vorgangs fällt die verstärkte Exkretbewegung beim Männchen auf.

Im einzelnen spielen sich bei diesem Geschehen folgende Vorgänge ab:

Nach Abbiegen des Gnathosomas preßt das ♂ eine Spermatophore aus dem Ductus ejaculatorius in das Genitalatrium und aus diesem heraus. Mit dem Digitus mobilis einer Chelicere, welcher körperwärts abgespreizt ist, wird die Spermatophore aufgenommen. Sie wird hierbei in das Öhr, welches 2 Spangen des Digitus mobilis bilden, eingefädelt, und dann evtl. ihr prospermienfreier Spitzenabschnitt mit Hilfe des Digitus fixus festgeklemmt. Ein Zapfen und ein Futteralborstenkomplex, welche nur bei den Cheliceren der männlichen Poecilochiriden auftreten, lassen sich in diese Richtung interpretieren. Der hakenförmige Zapfen sitzt an der Basis des Öhrs des Digitus mobilis. Die komplexe ,,Borste" befindet sich caudal auf der Kaukante des Digitus fixus und könnte durch ihren Bau entweder direkt auf Druckreize ansprechen oder diese übertragen auf eine druckempfindliche Grube des Digitus fixus, in welche die umhüllte Borstenspitze eintaucht.

Erscheint die Spermatophore im Ductus ejaculatorius typisch spindelförmig, wie die-

ser Teil des männlichen Genitaltrakts selbst, sieht sie an der Chelicere hängend eher sackförmig aus. In der Chela wird sie mit einem prospermienfreien Endstück verankert. Daran schließt sich ein sackartiger Mittelteil an, dem subterminal ein kolbenförmiger Basalabschnitt ansitzt. Beide enthalten normalerweise die männlichen Keimzellen. Der „Kolben" spiegelt die Form des ektodermalen Genitalatriums der *Poecilochirus*-♂♂ wider. Die distal allseitige und bis auf den dorso-medianen Bereich relativ massive Cuticularauskleidung des Atriums läuft caudal in ein Paar dorso-lateraler Cuticularspangen aus. Diese dienen als Ansatzstelle für je einen Retraktormuskel. Kontraktion der Retraktoren führt zum Herauspressen der Spermatophore aus dem Vorhof; der Ductus ejaculatorius wird gleichzeitig zentral erweitert und frontal verengt.

Durch Einziehen der Chelicere bringt das ♂ die Spermatophore völlig aus dem Genitalatrium heraus und zieht sie über den Vorderrand seines Hypostoms hinweg. Jetzt befindet sich der Sack mit den Prospermien in etwa ventral von der Epigyne. Das männliche Gnathosoma wird bei dieser Bewegung der Cheliceren noch etwas weiter eingezogen und ein wenig rostral-dorsalwärts bewegt. Im Anschluß daran wird durch Vorstrecken der Chelicere die Spermatophore in das weibliche Genitalatrium gebracht. Nun folgt die Stopfbewegung des ♂. Es stopft seine Chelicere mit anhängender Spermatophore möglichst tief in das weibliche Atrium genitale gegen die sklerotisierte Rückwand desselben. Diese Bewegung wird mehrfach wiederholt. Dabei reißt die Spermatophore auf, die Prospermien werden im Genitalatrium frei und zum Gonoporus hin und dann in die Vagina gedrückt.

Bereits bei den ersten stopfenden Bewegungen rutscht das ♂ wieder etwas nach vorne, bzw. wird das ♀ meist wieder etwas caudalwärts geschoben. Der Hinterleib des ♀ senkt sich, so daß die Laufbeine IV des ♂ das weibliche Opisthosoma wieder und im Laufe des Stopfens immer fester umfassen. Die Cheliceren des ♂ bewegen sich dabei jetzt von vorne schräg aufwärts nach hinten. Hierbei sieht man das männliche Opisthosoma sich im Gegentakt zu den Stopfbewegungen rhythmisch heben und senken. Der weibliche Körper vibriert in dieser Phase. Die Pedipalpen des ♂ sind jetzt wieder mit der Ventralseite der Palptarsi dem ♀ beiderseits der Gnathosomabasis leicht aufgesetzt. Als nächstes erfolgt zum Abschluß des Kopulationsvorgangs eine Putzphase, in der das ♂ seine Chelicere von der entleerten Spermatophorenhülle befreit. Dann ruht es sich eine Zeitlang aus. Die Ruhepause kann beginnen während es noch an der Bauchseite des ♀ verharrt, obwohl dieses u. U. bereits umherläuft. Die eigentliche Kopulation dauert etwa höchstens $^1/_2$ Minute, alles in allem kann aber ein ♂ mehr als 20 Minuten an der Bauchseite des ♀ verharren, i. d. R. bleibt es ungefähr 5 Minuten dort.

Bei einem zusammenhängenden Kopulationsvorgang kann 1 Spermatophore in das ektodermale Genitalatrium des ♀ entleert werden (s. o.). Bei ♀♀, die nach der Kopula getötet werden, findet man dann nur einen Prospermienballen im Genitaltrakt. Oder aber es werden beide Cheliceren des ♂ eingesetzt, und der Inhalt von 2 Spermatophoren in das weibliche Genitalsystem gebracht. Tötet man das kopulierende Paar während einer solchen Kopula, findet sich u. U. der Inhalt der ersten Spermatophore bereits im Genitalatrium des ♀, während die zweite Chelicere des ♂ die zweite Spermatophore gerade über das Hypostom hinwegzieht. In einem solchen Fall arbeiten beide Cheliceren des männlichen Tieres also mit kurzer Zeitversetzung gegeneinander nach der oben beschriebenen Weise. Falls man das kopulierende Paar nun bei dem hier etwas länger dauernden Stopfvorgang abtötet, findet man günstigenfalls den Inhalt der 1. Spermatophore

im Uterusvorhof, den der 2. Spermatophore im weiblichen Genitalvorhof (Genitalatrium = „Vagina“ bei NEUMANN 1941 und BELOZEROV 1957).

Der Ductus ejaculatorius des ♂ ist jetzt von Prospermien geleert, was nach Übertrag nur einer Spermatophore oft nicht völlig der Fall ist, und die Anhangsdrüse ist mit Ausnahme des hintersten Abschnitts von Sekret befreit.

Die Prospermien gelangen zunächst alle in den Uterusvorhof. Hier sind diese spindelförmigen Zellen, deren Kerne die gleiche Form besitzen, gut auszumachen. Auf histologischen Schnitten von ♀♀, die bald im Anschluß an die Kopula fixiert wurden, liegen sie noch in diesem Teil des weiblichen Genitaltrakts. Ihre typische Spindelform erlangen die übertragenen männlichen Keimzellen durch den Vorgang der Spermiocytogenese im Hoden.

Im Uterus und im nutritiven Teil des Ovars gelang es mir bisher zwar nicht auf Paraffinschnitten Prospermien bzw. Spermien zu entdecken, trotzdem müssen die männlichen Keimzellen vom Uterusvorhof aus durch diese beiden anschließenden Abschnitte des weiblichen Genitalsystems wandern. Denn einige Stunden nach der Paarung finden sich zahlreiche ihrer spindelförmigen Kerne im „Anfangsteil“ des Genitaltrakts des ♀, im germinativen Teil des Ovars. Letzterer umhüllt dorsal, lateral und soweit möglich ventral den etwa kugelförmigen nutritiven Kernteil.

Die weiblichen Keimzellen wandern in dieser germinativen Hüllschicht caudalwärts, wobei sie heranwachsen, um dann an der Hinterwand des nutritiven Komplexes nacheinander in diesen einzudringen. Die kleinsten am Anfang der Oogenese stehenden weiblichen Keimzellen liegen am Frontalrand der germinativen Zone, die fronalseits den nutritiven Kern nicht völlig umschließt. In dieser Region tauchen auch die Spermienkerne auf, die sich durch ihre Form von den kugeligen Kernen der weiblichen Keimzellen unterscheiden. Man findet sie hier auch noch, wenn die Eiablage bereits im Gange ist. Ein ventralseits des Uterus liegendes dünnwandiges Receptaculum seminis oder freie Spermien in dieser Region konnte ich im Gegensatz zu BELOZEROV nicht finden. Das Auftreten der Spermien im germinativen Außenteil des Ovars halte ich nicht für ein Präparationsartefakt, denn die spindelförmigen Kerne erscheinen bei einige Stunden nach der Kopula fixierten ♀♀ regelmäßig hier.

III. 2. Paarungsfähigkeit und Paarungsbereitschaft

Ganz frischgehäutete ♀♀ sind weder zur Paarung fähig noch bereit, da ihr Chitin erst erhärten muß, und die Epigyne bis dahin nicht abgeklappt werden kann. Sie zeigen ihre mangelnde Paarungsbereitschaft dadurch an, daß sie sich flach an den Boden drücken, wenn ein ♂ versucht, an ihre Bauchseite zu gelangen. Normalerweise wartet das ♂ während der Verharrphase des ♀ nach der Häutung auf dessen Rücken, bis ihm Zugang zur Ventralseite gewährt wird. Schafft es das ♂ indes schon vorher dorthin zu kommen, bleibt der erste Kopulationsversuch erfolglos. Die Epigyne vermag nicht weggeklappt zu werden, auch wenn das ♂ mit seinen Cheliceren daran zerrt. Bauchseits sitzend wird letzteres dann einige Zeit von dem ♀ umhergetragen, ehe durch mehrere (meist 3) Kopulationen innerhalb von 15 bis 25 Minuten mit demselben ♂ eine erfolgreiche Begattung sichergestellt wird.

Die größte Paarungsbereitschaft zeigen ♀♀ im Alter von einigen Stunden (2–3 Stunden) bis zu 1–1½ Tagen. Sie verharren beim Kontakt mit einem ♂ und lassen es bereit-

willig auf die Ventralseite. Bei den wenige Stunden alten ♀♀ klafft die Epigyne ohnehin weg, die 1–1½ Tage alten ♀♀ kippen sie sofort ab, wenn das ♂ auf ihre Bauchseite drängt. Einige Stunden alte ♀♀ und ältere lassen sich i. d. R. nur einmal begatten. Ist durch die erfolgreiche Kopula beim ♀ wie ♂ der Sexualtrieb befriedigt, gelingt es dem ♀ jetzt relativ leicht das ♂ abzuschütteln. Während bei letzterem die Erschöpfung des Geschlechtstriebs nach erfolgreicher Kopula vorübergehend ist, kommt es beim ♀ zu einem endgültigen Abbau des Triebs. Mit zunehmender Eireifung bis zur Ablage der befruchteten Eier wird endogen der Sexualtrieb reduziert und abgelöst vom Ablagetrieb (und Brutfürsorgetrieb bei *P. carabi)*, welcher das weitere Fortpflanzungsverhalten des ♀ bestimmt.

In der Zeit nach der ersten erfolgreichen Kopula und vor der Ablage des ersten Eies, werden die ♀♀ zunehmend paarungsunwilliger. Sie wehren zudringliche ♂♂ immer heftiger ab, und zunehmend seltener gelingt es diesen bei einem solchen ♀ nochmals zur Kopulation zu kommen. Das Verhalten der ♀♀ ist insofern sinnvoll, als die heranreifenden befruchteten Eier in Richtung Genitalatrium transportiert werden, während nochmals übertragene Prospermien einen entgegengesetzten Weg nehmen müßten. Eventuell könnte auch ein Umschalten in der Tätigkeit von Drüsengewebe von „Aktivierung der Prospermien“ auf „Eireifung“ eine Rolle spielen.

Erwartungsgemäß findet man bei ♀♀, die bereits mitten in der Eiablage sind, keinerlei Paarungsbereitschaft mehr. Sie weichen ♂♂ möglichst aus, schütteln sie ab, wenn diese versuchen aufzusteigen. Wollen sich die ♂♂ auf die Bauchseite solcher ♀♀ drängen, pressen sich diese so fest und dicht an den Boden, daß die ♂♂ ohne Erfolg bleiben. Das Verhalten der ♀♀ zeigt ihnen, daß ihre Aufgabe hier schon erledigt worden ist. Beeinflußt wird der Verhaltenswechsel des ♀ vom Sexual- hin zum Ablageverhalten nicht nur durch die Kopula und die sich daraus ergebenden Vorgänge auf zellulärer Ebene (Besamung, Befruchtung, Zygotenreifung). Auch eine von der Begattung unabhängige Gonadentätigkeit des ♀ wirkt sich aus. Unterbleibt eine Befruchtung der weiblichen Keimzellen, so entwickeln sich diese dennoch weiter bis zur Ablagereife (Größenzunahme, Schalenbildung). Es ist wohl anzunehmen, daß dieser Prozeß in ursächlichem Zusammenhang steht mit der abnehmenden Paarungswilligkeit bei fortschreitendem Alter der jungfräulichen ♀♀. Unbegattete Weibchen werden ebenfalls mit der Zeit immer weniger paarungsbereit, sie fliehen zunehmend vor ♂♂, versuchen sie abzuschütteln und bemühen sich, keines auf ihre Bauchseite zu lassen. Der Höhepunkt dieser Entwicklung ist erreicht, wenn das unbegattete ♀ bereits mit der Ablage von unbefruchteten Eiern beschäftigt ist.

Eine Kopulation zwischen einem älteren (etwa ab 6. Tag) unbegatteten ♀ und einem jungen ♂ bleibt meist erfolglos. Hätte man ein nur halb so altes ♀ (3 Tage) begatten lassen, wäre die Kopula erfolgreich gewesen. In einem Versuch hielt ich ein ♀ allein in einem Zuchtgefäß bei 21–22°C und gesättigter Luftfeuchtigkeit. Nach zwei Tagen legte es das erste unbefruchtete Ei ab. Nun wurde ein etwa gleichaltriges ♂ hinzugegeben. Das ♀ wehrte sich so heftig gegen die Kopulationsversuche des ♂, daß diese zunächst erfolglos blieben. Dann allerdings gelang dem ♂ doch noch eine Kopula. Die nächsten beiden abgelegten Eier waren noch unbefruchtet. Nach einem Zeitintervall von 0,75–0,8 Tagen legte das Weibchen dann 8 normale, befruchtete Eier ab, aus denen Larven schlüpften. Das ♀ lebte insgesamt 7½ Tage, davon dienten ungefähr 4 Tage der Eiablage (Ablageperiode für unbefruchtete Eier: 1,25 Tage, Ablageperiode für befruchtete Eier: 2,5 Tage).

Die Beobachtungen NEUMANN's, daß Altersunterschiede zwischen den Geschlechtspartnern eine erfolgreiche Kopulation verhindern, kann ich nicht bestätigen. ♀♀ sind in der Lage, bis zu einem Alter von 4–5 Tagen erfolgreich zu kopulieren, und ♂♂ können bis 1–2 Tage vor ihrem Tod erfolgreich begatten, sofern ihr Keimzellenvorrat nicht aufgebraucht ist.

Tabelle I:

Weibchen	x Männchen	Erfolg der Kopula
(2–3 Tage alt)	x (6 Tage alt)	+
(1 Tag alt)	x (4 Tage alt)	+
(3 Std. alt)	x (9 Tage alt)	+
(frischgehäutet)	x (2–5 Tage alt)	+

Die Lebenszeit der ♂♂ beträgt bei normalem Lebensablauf (Rivalenkämpfe, Kopulationen) 6–9 Tage (Temperatur: 25°C) bzw. bis 12 Tage (Temperatur: 20°C) bzw. 16–17 Tage (Temperatur: 14°C). BELOZEROV gibt eine durchschnittliche Lebensdauer von 10 Tagen an, ohne aber näheres über die Haltungsbedingungen mitzuteilen. Dabei nimmt das ♂ während seines gesamten Lebens Nahrung auf.

Der Vorrat an Keimzellen reicht einem ♂ normalerweise fast bis ans Lebensende. Nur wenn sehr wenige Männchen in einer Population sind, kann eine erhöhte Anzahl von Kopulationen pro ♂ den Vorrat frühzeitig erschöpfen. So kopuliert ein ♂, das bei T = 20°C 12 Tage lebt, am 11. Lebenstag. Die Eier des ♀ bleiben aber unbefruchtet, da der Vorrat des ♂ an Keimzellen erschöpft, und die übertragene Spermatophore ohne Prospermien war. Ein anderes ♂ wird bei T = 14°C 17 Tage alt. Durch eine wesentlich höhere Zahl an Paarungen erschöpft sich sein Keimzellenvorrat schon nach 9 Tagen, so daß nach einer korrekten Kopula an diesem Tage das betroffene ♀ nur ein befruchtetes Ei (das erste) ablegt. Man könnte in beiden Fällen sagen, daß bei unbeeinträchtigter Potenz die Zeugungsfähigkeit verlorengegangen ist.

Intraspezifische Kontakte, die das Normalleben eines ♂ kennzeichnen (Rivalenkämpfe, Kontakt mit [D-♀]² und Paarungen) sind von entscheidender Bedeutung für dessen Lebensdauer. Hält man es einzeln, so lebt es bei gleicher Temperatur, Luftfeuchtigkeit und gleichen Ernährungsbedingungen wesentlich länger als in einer normalen Poecilochiruspopulation. Man erspart ihm durch die Einzelhaltung die Auseinandersetzungen mit anderen ♂♂, das Verfolgen der häutungsreifen (D-♀)² sowie den Substanz- und Energieaufwand der Kopulationen. Unter diesen Voraussetzungen beträgt die Lebensdauer bei T = 25°C ungefähr 14 Tage, bei T = 20°C etwa 24 Tage.

Bei recht alten ♂♂, die einen normalen Lebensablauf hinter sich haben und kurz vor dem Tod stehen, lassen sich typische Seneszenzsymptome beobachten. Neben allgemeinen Alterserscheinungen (mangelnde Bewegungsfreudigkeit und -fähigkeit, Verhärtung der Exkrete in den Malpighischen Schläuchen, nachlassende Sinnesleistung) gibt es auch solche, die allein für ♂♂ charakteristisch sind:

1. Weniger Paarungen und Rivalenkämpfe; beides erklärt sich z. T. aus der allgemeinen physiologischen Degeneration (s. o.) wie auch durch ein Nachlassen von Sexual- und Aggressionstrieb.

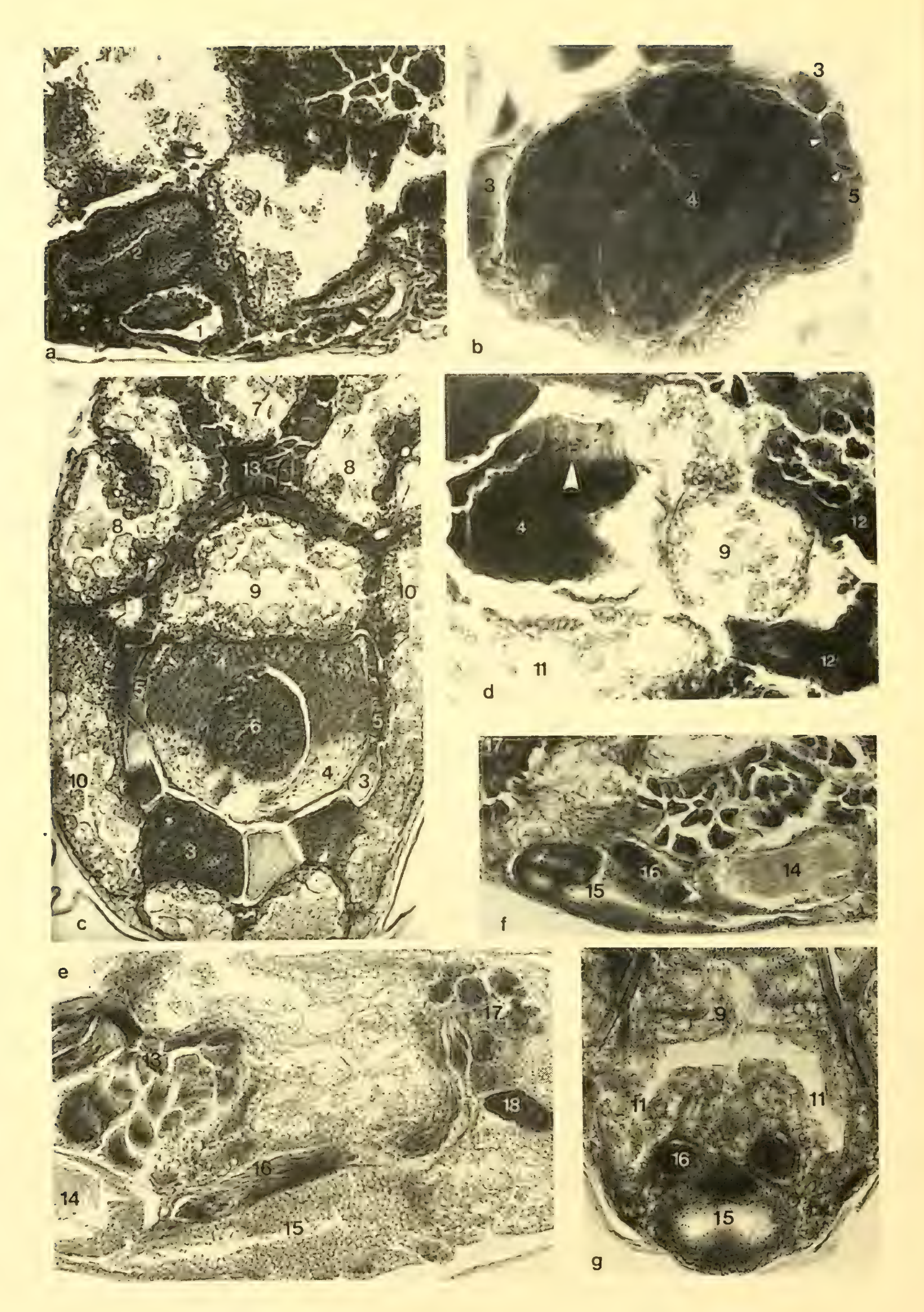

a
1
2
b
3
3
4
5
c
7
13
8
8
9
10
10
5
5
6
4
3
3
d
7
4
9
12
12
11
e
13
17
18
16
14
15
f
17
16
15
14
g
9
11
11
16
15

Abb. 1: Fortpflanzung und Genitaltrakt. a–d: ♀-*P. carabi* (a = sagittal; b–d = horizontal). e–f: ♂-*P. carabi* (e = latero-sagittal; f = medio-sagittal; g = quer). 1 = Uterusvorhof (mit Prospermien). 2 = Uterus. 3 = weibliche Keimzelle. 4 = nutritiver (Zentral-)Teil des Ovars. 5 = germinativer (Mantel-)Teil des Ovars. 6 = Ei im Innern des Nährkomplexes. 7 = zentrales vorderes Darmcaecum. 8 = laterodorsales vorderes Darmcaecum. 9 = Magen. 10 = laterodorsales hinteres Darmcaecum. 11 = lateroventrales hinteres Darmcaecum. 12 = paarige Anhangsdrüse des weiblichen Genitaltrakts. 13 = Endosternit. 14 = ZNS. 15 = unpaare Anhangsdrüse des männlichen Genitaltrakts. 16 = Spermidukt (paarig). 17 = Hoden. 18 = Malpighisches Gefäß.

2. Der Vorrat an Keimzellen erschöpft sich. Zunächst werden Spermatophoren mit wenigen, später gar keinen Prospermien gebildet. Wenn zuletzt auch noch die Anhangsdrüse atrophiert, entstehen keinerlei Spermatophoren mehr.

♂♂ von *P. carabi* oder *P. austroasiaticus* können mit ihrem Fortpflanzungsverhalten herangezogen werden, um ein klassisches Grundprinzip der Ethologie in bezug auf die Erbkoordination aufzuzeigen.

Die vergleichende Verhaltensforschung zeigt u. a. folgendes:

Unterbleibt die Befriedigung eines Triebes über längere Zeit hinweg, besitzt das Tier keine Möglichkeit zur Endhandlung (consummatory act), dann erhöht sich die Bereitschaft diese Verhaltensweise auszuüben. Es kommt zu einer erhöhten motorischen Unruhe der Tiere, sie beginnen nach auslösenden Reizen zu suchen (Appetenzverhalten). Stark sexuell motivierte männliche Tiere können z. B. Ersatzobjekte in Anspruch nehmen, wenn adäquate Objekte fehlen. Kennzeichnend für das Appetenzverhalten ist eine auffällige Erniedrigung der Reizschwelle für die spezifischen auslösenden Signale, während gleichzeitig die Reizschwellen für andere Verhaltensweisen sich erhöhen.

Bei den ♂♂ von *Poecilochirus* sind im allgemeinen Paarungsbereitschaft (→♀) und Angriffsbereitschaft (→♂) gleichzeitig gegenwärtig, und die jeweilig auftretenden Auslöser entscheiden, welche zum Tragen kommt. Sorgt man aber bei den ♂♂ für einen übersteigerten Sexualtrieb, so wird dafür der Aggressionstrieb mehr oder minder unterdrückt.

Hält man ♂♂ einzeln oder in Gruppen isoliert von ♀♀, so kommt es zu einem übersteigerten Sexualtrieb, der seine Folgen hat, wenn man solche ♂♂ zu einer Gruppe von Artgenossen gibt, die sich aus Protonymphen, Deutonymphen und Weibchen zusammensetzt:

1. Die ♂♂ versuchen beliebige Ersatzobjekte, wie (D-♂)[2], andere ♂♂ oder Protonymphen, zu begatten.
2. Trifft ein einzelnes solches ♂ auf ein ♀, so ähnelt die Paarung geradezu einer „Vergewaltigung“.
3. Treffen mehrere solcher ♂♂ gleichzeitig auf ein ♀, versuchen sie alle zur selben Zeit eine Kopula. Trotz engen Kontakts untereinander scheren sie sich nicht umeinander, es kommt zu keinen Kämpfen.
4. Begegnet eine D-♀ mehreren solchen ♂♂, so hängen sich diese alle (bis 3) an die Deutonymphe an, ohne Anstalten zum üblichen Rivalenkampf zu machen.
5. Bei einer Paarbildung zwischen einer D-♀ und einem einzigen solchen ♂ kann sich die Übersteigerung des Geschlechtstriebes recht nachteilig auf die Häutung der Deutonymphe auswirken. Die ständigen Paarungsversuche des ♂ zögern die Häutung

hinaus. Ist es dann aber doch soweit, vermag die Häutung oft nicht regulär zu Ende geführt zu werden, weil das ♂ das ♀ immer wieder zu begatten trachtet, obwohl letzteres noch zu weit in der Deutonymphenexuvie steckt. Das Weibchen wird dabei umhergerollt und letztlich so in der Exuvie eingeklemmt, daß es sich nicht mehr zu befreien vermag.

Hält man eine Gruppe von ♂♂ zusammen, so läßt sich beobachten, daß der anfangs normale Kampftrieb durch ständige Triebbefriedigung und durch eine endogene Repression zugunsten eines übersteigerten Sexualtriebs mit der Zeit völlig abgebaut wird, während die Paarungsbereitschaft der ♂♂ so stark wird, daß sie sich gegenseitig als Ersatzobjekt dienen. Die ♂♂ mit dem stärksten Sexualtrieb beginnen damit andere ♂♂ zu besteigen, als hätten sie ♀♀ vor sich. Während das anfangs noch zu Kämpfen führt, wird es im Laufe der Zeit von den „Ersatzweibchen" geduldet. Das aufgestiegene ♂ läßt sich umhertragen, versucht an die Ventralseite seines „Untermannes" zu gelangen und wird, wenn es die Größenverhältnisse der beiden Tiere zulassen, dort sitzend herumgeschleppt. Beim nächsten Mal kann das ♂, welches eben noch als „♀-Ersatz" diente, selbst als „Besteiger" eines Geschlechtsgenossen auftreten.

In einer natürlichen Population kann Vergleichbares (in abgeschwächter Form und selten) allein dann beobachtet werden, wenn

1. durch Zufall nur wenige $(D\text{-}♀)^2$ und sehr viele $(D\text{-}♂)^2$ Populationsgründer sind,
2. die Deutonymphen, von denen die Population ausgeht, durch Zufall recht unterschiedlich weit entwickelt sind, und daher u. U. die ersten ♂♂ übermäßig lange auf die ersten ♀♀ warten müssen, oder
3. wenn beim Übergang von einer Generation zur nächstfolgenden eine Phase auftritt, in der ♂♂ längere Zeit lediglich auf begattete ♀♀ treffen, nicht aber auf paarungsfähige Partner.

III. 3. Eiablage und Eihüllen

III. 3.1 Eireifung und Lebensdauer der Weibchen

Nach der erfolgreichen Kopula dauert es bei *P. carabi* in Abhängigkeit vom Reifezustand der unbefruchteten weiblichen Keimzellen und der Temperatur etwa 3–9½ Stunden, ehe das erste Ei abgelegt wird. *P. austroasiaticus* benötigt für die Ablagereife des ersten Eies im Anschluß an die geglückte Paarung bei 13–14° C 1 bis 2 Tage, bei 21°–22° C ungefähr 11 Stunden. Etwa 1–2 Tage vor ihrem Tod stellen die ♀♀ die Eiablage ein. Die Lebensdauer beträgt für ablegende ♀♀ von *P. carabi* bei 18°–20° C 6–10 Tage, bei 25°–26° C 4–8 Tage, für ablegende ♀♀ von *P. austroasiaticus* bei 21°–22° C 4½–5½ Tage. Diese Werte gelten, wenn gleichzeitig die Luftfeuchtigkeit ausreichend hoch sowie das Nahrungsangebot quantitativ und qualitativ zufriedenstellend ist. Denn zwischen den einzelnen Ablagevorgängen nehmen die ♀♀, wenn möglich, intensiv Nahrung auf. Bleibt ein Tier von Anfang an ohne Nahrungszufuhr, so legt es nur ein einziges Ei. Mit der Temperatur erhöht sich selbstverständlich die Ablagerate. Insgesamt produziert ein ♀ – *P. carabi* um die 100 Eier.

♀♀ der Art *P. austroasiaticus* setzen ihre einzelnen Eier in etwa gleichen Intervallen ab. Das paßt zu dem Bild, welches der Genitaltrakt solcher ♀♀ bietet. Man findet dort

vor der Ablage stets ein Ei im Uterus und eines völlig innerhalb des nutritiven Komplexes des Ovars. Weitere weibliche Keimzellen liegen alle außerhalb desselben.

Anders sind die Verhältnisse dagegen bei *P. carabi.* Auch hier legt ein ♀ seine Eier zwar einzeln nacheinander ab, aber auf größere Zeiträume betrachtet, erfolgt dies dennoch schubweise. Auf dem Höhepunkt der Legetätigkeit werden etwa 4–5 Eier maximal im Verlauf von ungefähr $1^1/_2$ Stunden in regelmäßigen Abständen abgesetzt, dies geschieht auch, wenn zwischen den einzelnen Ablagen nicht gefressen werden kann. Dann allerdings verlängern sich die Zeitintervalle dazwischen. Nun tritt eine längere Zeit des Fressens ein, ehe wieder ein Ablageschub zu beobachten ist. Im Genitaltrakt der ablegenden ♀♀ zeigt sich dazu folgendes Bild:

Entweder befindet sich 1 Ei im Uterus, 1 völlig innerhalb des nutritiven Ovarteils und 2 weitere stecken unterschiedlich weit teilweise darin, oder 1 Ei liegt im Uterus, und das nutritive Gewebe umschließt 2 Eier völlig, wobei eines zentral, das andere latero-caudal sitzt.

Obwohl es weder bei *P. austroasiaticus* noch bei *P. carabi* Parthenogenese gibt, kommt es zu einer Ablage unbefruchteter Eier. Diese sind deutlich kleiner als befruchtete und schrumpfen verhältnismäßig schnell. Zwei Tage nach der Häutung etwa legen unbegattete ♀♀ das erste Ei ab. Im Laufe von rund 12 weiteren Lebenstagen werden es bei *P. austroasiaticus* insgesamt ungefähr 20 Stück.

Jungfräuliche ♀♀ leben merkbar länger als begattete und bleiben zeitlebens im opisthosomalen Bereich schlanker. Ihre Lebensdauer beträgt bei *P. carabi* bei T = 25°–26° C 11 Tage, bei *P. austroasiaticus* bei T = 21°–22° C 14 Tage bzw. bei T = 14° C 18 Tage.

III. 3.2 Das Ablageverhalten von *P. carabi*

III. 3.2.1 Der Ablagevorgang

Um die Handlungsabläufe in ihren Einzelheiten beobachten zu können, werden die ♀♀ in Gefäßen gehalten, deren Substrat zwar Spalten aufweist und z. T. fein-krümelig ist, den Tieren aber ein Verbergen nicht gestattet.

Vor der eigentlichen Ablage ist eine Vorphase vorgeschaltet. Während dieser werden legereife Weibchen zunehmend ungeselliger und suchen unruhig einen passenden Platz für ihr Ei. Sorgfältig prüfen sie dazu das verfügbare Areal. Treffen hierbei an großen Spalten mehrere ♀♀ gleichzeitig aufeinander, entstehen häufig Rangeleien zwischen den Tieren. Zur Substratprüfung werden Pedipalpen und Laufbeine I eingesetzt. Außer dieser „Ortsbesichtigung" kennzeichnet die Vorphase noch folgendes:

L I und L'I helfen den Körper abzustützen, und gelegentlich stemmt sich das ♀ auf diesem Beinpaar fast senkrecht empor. Durch Kontraktion der Dorsoventralmuskeln kommt es am Opisthosomaende zu rhythmischen Eindellungen. Der Analkegel wird hervorgepreßt und wieder eingezogen, und die distalen Glieder der Palpen oszillieren zeitweise recht auffällig. Besonders charakteristisch aber sind rhythmische Preßbewegungen, die von Verlagerungen der inneren Organe im Bereich des Uterus begleitet werden, wobei die Exkrete heftig pulsieren. Beim Preßvorgang stemmt sich das Tier mit den Laufbeinen II hoch, drückt Analkegel und Bauchseite heraus, wobei häufig die Epigyne wegklappt. Abwechselnd damit steckt das Tier das Gnathosoma vor, knickt es ab und zieht es wieder ein. Synchron damit werden die Cheliceren aus- und eingefahren, deren Digitus mobilis abgespreizt ist und u. U. vibriert. All diese Bewegungen werden mehrmals wiederholt und immer wieder von Putzhandlungen unterbrochen.

Zur Ablage des Eies muß dieses den Vaginalsphincter überwinden. Das geschieht mit Hilfe der Dilitatormuskeln der Vagina, die antagonistisch zu deren Ringmuskulatur arbeiten. So anstrengend die Preßbewegungen der Vorphase auch sein mögen, sie haben bestensfalls vorbereitenden Charakter, denn der Sphincter der Vagina wird erst beim endgültigen Ablagepressen passiert, das Ei gleitet dann durch den Gonoporus ins Genitalatrium und aus diesem heraus. Dafür spricht, daß beim Vorphasepressen auch bei abgeklappter Epigyne nie das Ei erscheint, obwohl das ♀ alle Kraft in seine Bewegungen legt. Das dorsale Dach des Genitalvorhofs ist zentral stark sklerotisiert. Ein dorsoventrales Muskelbündel verbindet diese mehr oder minder ovale Skleritscheibe mit dem Endosternit. Wenn das Ei von der Vagina aus durch die Genitalspalte ins Atrium rutscht, ziehen diese Muskeln die Scheibe und die angrenzenden Wandteile dorsalwärts. Erschlaffen sie dann, drückt das Skleritoval von oben auf das Ei und dieses aus dem Genitalvorraum.

Die Unabhängigkeit der rhythmischen Preßbewegungen zeigt sich auch darin, daß sie verstärkt bei alten ♀♀ vorkommen, welche keine Eier mehr ablegen. Häufig charakterisieren sie gerade den Todeskampf dieser Tiere, die dann oft schon hilflos auf dem Rücken liegen. Außerdem folgt auf sie nie die typische Gnathosomabewegung der Ablage.

Zwischen ihnen und dem definitiven Herauspressen des Eies liegt eine kurzdauernde Unruhephase, eine Suchphase nach dem endgültigen Ablageort. Hierzu werden bevorzugt bereits vorhandene Löcher und Spalten gewählt. Sind diese zu klein, verbesserungsbedürftig oder fehlen sie gar, tritt das Brutfürsorgeverhalten der ♀♀ von *P. carabi* zum erstenmal ganz deutlich zu Tage. Durch Grabtätigkeit schaffen diese, wenn es der Boden zuläßt, Vertiefungen oder passen sie ihren Bedürfnissen an. Cheliceren, Pedipalpen, Laufbeine I und II teilen sich diese Arbeit. Dabei liegt die Hauptlast bei den Cheliceren und den Laufbeinen II. Erstere reißen Substratteilchen los, letztere scharren mit ihren Ambulacra alles lockere Material zur Seite. Laufbeine I und Pedipalpen kontrollieren ständig die Spalte. Dazu werden sie in diese gesteckt und schleudern mit ihren schnellen ruckartigen Seitwärtsbewegungen ebenfalls Bodenpartikel weg und aus den Löchern heraus.

Das sog. Vorscharren erweist sich aber nicht in allen Fällen als gleich stark ausgeprägt. Manche ♀♀ sind sehr sorgfältig und ausdauernd bei dieser Tätigkeit, andere wesentlich weniger (Alter?), v. a. wenn der Untergrund so glatt und hart ist, daß ihre diesbezüglichen Bemühungen nutzlos wären. Auf festen glatten Unterlagen fallen die Scharrbewegungen daher u. U. auch völlig weg.

Jetzt erst drückt das ♀ mit einem einzigen letzten Preßvorgang das Ei aus seinem Genitaltrakt heraus. Taucht dieses am Eingang des Genitalatriums auf, biegt das Tier sein Gnathosoma hin zur Epigyne, die Palpen nehmen das Ei auf und bringen es in die bereitstehende Spalte.

Wenn bei weggeklapptem Epigynium das Ei nach vorne unten herauszurutschen beginnt, krümmt das ♀ sein Gnathosoma nach hinten unter den vorne hochgestemmten Körper. Die Pedipalpen divergieren zu ihren Tarsi hin. Jeweils Palptarsus und -tibia (seltener auch noch Palpgenu) erfassen das Ei ein wenig hinter dem vorderen Pol, wobei die Extremität die ganze Zeit zwischen Trochanter und Femur, Femur und Genu sowie mehr oder weniger zwischen Genu und Tibia gewinkelt ist. Cheliceren bleiben eingezogen und zunächst unbeteiligt. Lediglich beim Umbiegen des Gnathosomas sieht man ihre Digiti. Der bewegliche Chelaabschnitt vibriert bis die Pedipalpen das Ei nach vorne bringen. Die Laufbeine II bis IV werden vom Körper abgespreizt, tragen ihn, haben aber mit der Eiab-

lage sonst nichts zu tun. Auch die Laufbeine I sind direkt nicht beteiligt (Amputation von LI/L'I hat keinen Einfluß auf den Ablagevorgang). In der Regel wird das Ei gepackt bevor sein hinterer Pol den Epigynenspalt verlassen hat.

Nach einer Pause bis zu 8 Sekunden, in der das ♀ mit umgebogenen Gnathosoma verharrt, während der hintere Eipol noch ins Atrium reicht, streckt es den vorderen Körperabschnitt wieder nach vorne. Dieses Ruheintervall kann auch fehlen, das Ei mehr oder minder herausfallen, von den Pedipalpen aufgefangen und sogleich nach vorn gebracht werden (Abb. 2. b'/c').

Während dieses Vorbringens fährt das ♀ die Cheliceren soweit aus, wie es die Strekkung der Palpen erfordert. Im Augenblick des Übergangs des Eies von der Ventral- zur Rostralseite, zieht es sie nochmals kurzfristig zurück, damit sie nicht „im Wege stehen". Dann aber streckt es sie mit weit klaffenden Chelae vor, und beide packen gleichzeitig das Ei. Gemeinsam setzen Pedipalpen und Cheliceren dieses dann in die Ablagespalte. Anschließend rücken sie es noch unterschiedlich stark zurecht, wobei die Digiti die äußere Eihülle im Bereich des Eipols zu kleinen Höckern oder längeren Schwänzen ausziehen.

Bezogen auf die Bewegungsbahn des Eies gibt es 3 wichtige Endstellungen in Spalten. Die Eiachse P_a–P_r (s. u.) kann verglichen mit ihrer Orientierung beim Verlassen des Genitalatriums jetzt in etwa einen rechten, einen spitzen oder einen stumpfen Winkel einnehmen. Am häufigsten beobachtet man Drehungen um 90° oder weniger, 120° sind kaum seltener, größere Winkel indes kommen äußerst selten vor. Verantwortlich dafür sind erstens die spezifische Art und Weise, in der das Ei erfaßt und bewegt wird und zweitens die Vorliebe der ♀♀, direkt am Spaltenrand oder noch lieber etwas über der Spaltenöffnung zu sitzen. Im ganzen dauert der eigentliche Ablagevorgang ungefähr 5–15 Sekunden, je nachdem, ob und wie lange eine Pause nach Erfassen des Eies auftritt. Nun sorgt der Brutfürsorgetrieb dafür, daß ein abgelegtes Ei mit Substratpartikeln bedeckt und so verborgen wird. Das sog. Zuscharren fällt nie aus und erfolgt wesentlich effektiver als das Vorscharren. Allein die Laufbeine II sind damit befaßt. Ihre Ambulacra häufen lockeres Material über die Regionen des Eies, welche aus der Bodenvertiefung herausschauen. Die Pedipalpen und seltener eines der Laufbeine I überprüfen ständig den Arbeitserfolg. Daneben achten LI/L'I auf mögliche Gefahren aus der Umgebung (→ andere ♀♀) und suchen den Boden nach losen Substratteilchen ab. 20 bis 30, manchmal aber gar 90 Sekunden währt diese Versteckhandlung, dann wird das Ei endgültig verlassen. Die Zuscharrbewegungen treten auf unabhängig davon, ob das hierfür notwendige lockere Substrat vorhanden ist oder nicht. Im letzteren Fall läuft die Erbkoordination ohne Rücksicht auf die fehlende Effektivität ab. Auch eine Amputation der distalen Glieder der Laufbeine II verhindert ihren Ablauf nicht, dann bewegen sich eben die LII-stummel wirkungslos oberhalb des Bodens hin und her. Solange das Zuscharren andauert, sorgt der Fürsorgetrieb für die Nachkommenschaft auch dafür, daß andere ♀♀ (und ebenso die übrigen Stadien) abgedrängt werden. Lichtreize und Erschütterungen lösen zu dieser Zeit keine Fluchtreaktion des ♀ aus. Stört man es indes sehr massiv (heftige Berührung), obsiegt oft kurzzeitig der Fluchttrieb, er unterdrückt das Brutfürsorgeverhalten. Das ♀ läuft nur eine kleine Strecke weg und kehrt im Anschluß daran nochmals zu seinem Ei zurück, um für kurze Zeit das Zuscharren und das Abwehren von Geschlechtsgenossen fortzusetzen. Häufig aber verhindert eine solche Störung auch weitere Fürsorgehandlungen.

Wie wichtig die Brutfürsorge ist, welche mit der Suche eines Ablageplatzes beginnt und

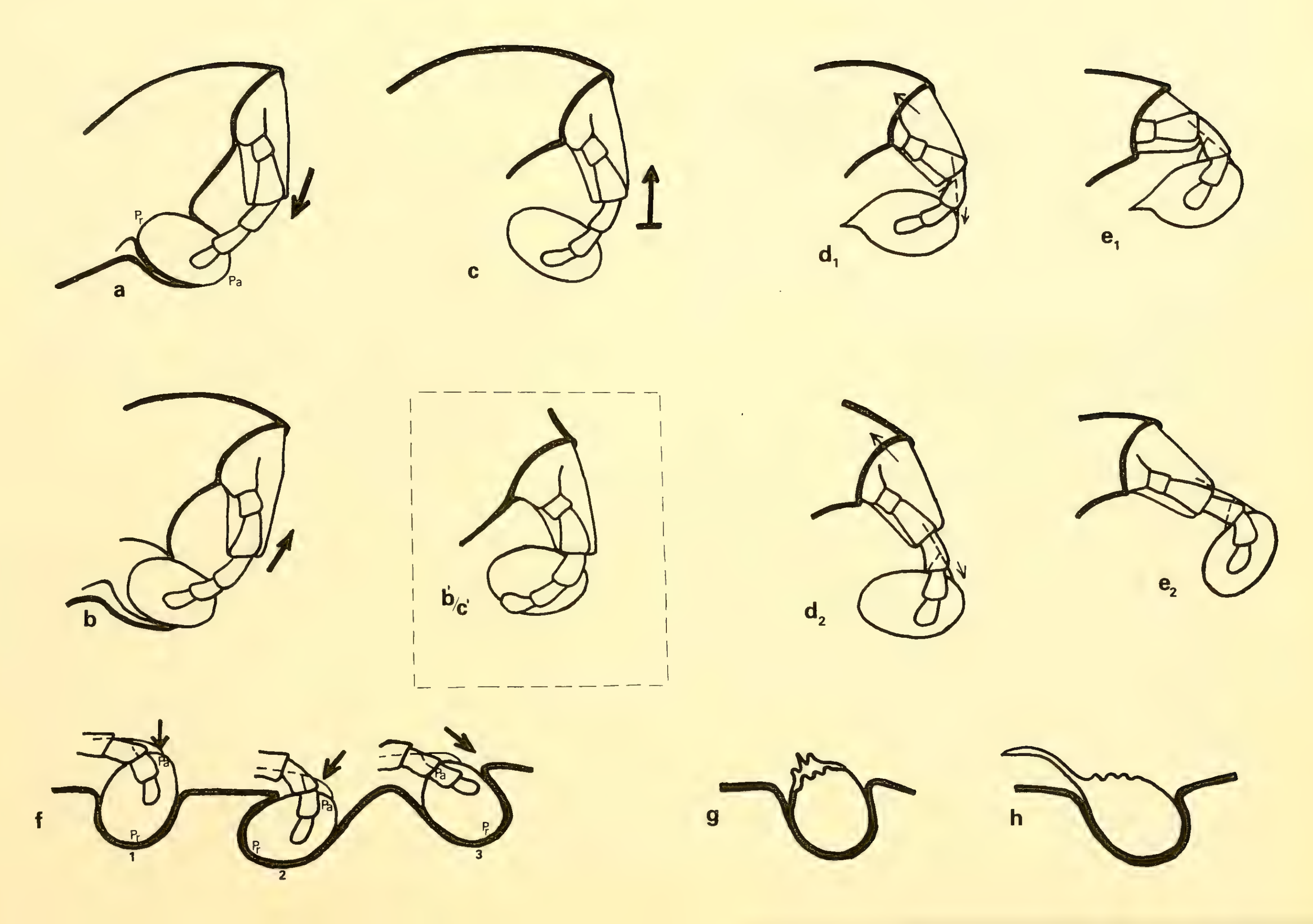

a
Pr
Pa
c
d1
e1
b
b'/c'
d2
e2
f
Pa
Pr
1
2
3
g
h

Abb. 2: Eiablage bei *P. carabi* (P_a = Analpol; P_r = Rostralpol). a–f: Ablagevorgang im Schema; b'/c' gilt, wenn das Ei schnell aus dem Genitalatrium rutscht; d_1/e_1 und d_2/e_2 sind beobachtbare Alternativen; f_{1-3} zeigt die drei möglichen Orientierungsrichtungen, mit denen ein ♀ das Ei in eine Spalte einpaßt – rechter, spitzer und stumpfer Winkel zur Austrittsrichtung des Eies aus dem Genitalatrium. g, h: Spuren der Cheliceren am Analpol.

mit dem Verscharren und Verteidigen des Eies endet, zeigt das Verhalten der ♀♀ zwischen den Eiablagen.

Um ihren Hunger zu stillen, fressen diese bei der Art *P. carabi* nicht nur Aas, sondern mit größter Vorliebe auch die Eier der eigenen Art. Oophagie ist fester Bestandteil ihres Verhaltensrepertoires. Einzelhaltung bleibt darauf ebenso ohne entscheidenden Einfluß wie reichliches Angebot hochwertiger Nahrung. Letzteres vermag die oophagen Neigungen nur zu mildern, nicht aber die Vernichtung arteigener Nachkommen zu verhindern. Sind ♀♀ hungrig, gehen sie immer auch auf regelrecht systematische Eiersuche. Sie belästigen, bedrängen, ablegende Tiere und kontrollieren die als Ablageplätze geeigneten Bodenvertiefungen. Der gleiche Instinkt, der sie vorher und nachher leitet, vorteilhafte Orte für ihre eigenen Eier zu finden, führt sie jetzt ebenfalls zielsicher dorthin und macht ihre ,,Jagd" so erfolgreich. Sollte trotz der so entstehenden Verluste die Arterhaltung gesichert bleiben, mußte sich als Gegengewicht zur Oophagie die Brutfürsorge entwickeln.

Aus dem Vergleich von Ablagebewegung und Schlüpfvorgang ergibt sich, daß der vordere Eipol, welcher das Genitalatrium zuerst verläßt, i. d. R. zur Spaltenöffnung weist und somit der sog. Analpol P_a des Eies ist (hier liegt später das caudale Ende der Larve; hinterer Eipol = Rostralpol P_r, hier liegt später das rostrale Ende der Larve, vgl. Korn 1982a).

Allerdings können Eier aus ihrer ursprünglichen Orientierung auch sekundär verlagert werden. Das geschieht v. a., wenn sie sich in sehr flachen Vertiefungen befinden oder in sehr großen Spalten, wo in ihrer Nachbarschaft später im allgemeinen noch viele weitere Eier untergebracht werden. Im letzteren Fall sind dafür sowohl Ablagen als auch Schlüpfvorgänge verantwortlich.

Mit dem Alter der ♀♀ verlängern sich die Ruhepausen (Freßpausen) zwischen den Ablageschüben, die Vorphase dauert länger, und die rhythmischen Preßbewegungen treten vermehrt auf.

III. 3.2.2 Ablage im Leerlauf

Manchmal wird nach einem Ablageschub in der folgenden Freß- und Ruhepause, welche der Eireifung dient, der Ablegetrieb so stark, daß es zu einer Leerlaufhandlung kommt. Diese läuft in ihrem charakteristischen Schema mit den erwähnten Bewegungen von Gnathosoma, Pedipalpen und Cheliceren ab, auch das Zuscharren ist da. Die Voraussetzung für einen Erfolg indes, ein ablagereifes Ei, welches den Vaginasphincter passiert, fehlt. Aber schon 10 Minuten später kann dasselbe ♀ dann wieder eine reguläre Ablage durchführen.

III. 3.2.3 Wahl des Ablageortes

Mit Hilfe von Versuchsreihen bemühte ich mich herauszufinden, welche Plätze die ♀♀ von *P. carabi* zur Ablage vorziehen. Es wurden 9 verschiedene Versuchsanordnungen (s. Abb. 3.: V

1–9) durchgetestet, wobei für jede einzelne eine Versuchsreihe gemacht wurde. Alle Zahlenwerte verstehen sich stets als Mittelwert aus einer solchen Reihe von Einzelversuchen.

Zur Anlage der Untersuchungsgefäße verwendete ich kleine Gläser, die teilweise mit Töpferton gefüllt wurden. Dieser Substratdecke konnte jede beliebige Steigung von Ebene bis Steilhang und jede Oberflächenbeschaffenheit (glatte Fläche, große, mittlere und kleine Vertiefungen) verliehen werden. Jeden Versuch führte ich mit 4–5 ablegenden ♀♀ gleichzeitig durch. Dabei darf die Versuchsdauer nicht zu ausgedehnt sein, damit nicht die Platznot die gegebenen Präferenzen verschleiert (maximal bis 30 Eier).

Versuchsergebnisse: Bei keinem Versuch, gleich welcher Versuchsanordnung, legen ♀♀ – *P. carabi* ihre Eier direkt an den Kadaver. Aus V 1 und V 9 ergibt sich eine Bevorzugung von Vertiefungen gegenüber glatten Flächen (Zahlenverhältnis der abgelegten Eier = 10:1) und von kleineren Vertiefungen gegenüber großen (Zahlenverhältnis = 5:1). Dieses Ergebnis erklärt sich zwanglos aus dem Brutfürsorgeverhalten, das ja auf kleine, eigerechte Spalten ausgerichtet ist, da sich hier das Verstecken am effektivsten gestalten läßt. Der Idealfall wäre 1 Ei pro Spalte. Andererseits hat das mehrfache Benutzen vorhandener Spalträume ebenfalls seinen Vorzug, da hierdurch viel Arbeitsaufwand (Vorscharren!) erspart bleibt. Der Kompromiß aus beidem ist die Bevorzugung von Spalten, in die ein bis mehrere Eier passen, gegenüber denen, in welchen viele Eier Platz haben. Letztere werden i. d. R. von mehreren ♀♀ benutzt, so daß sie zuletzt mit Eitrauben vollgepackt sind. Die Hanglage erfährt eine Präferenz gegenüber der Ebene, bei V 2 liegt

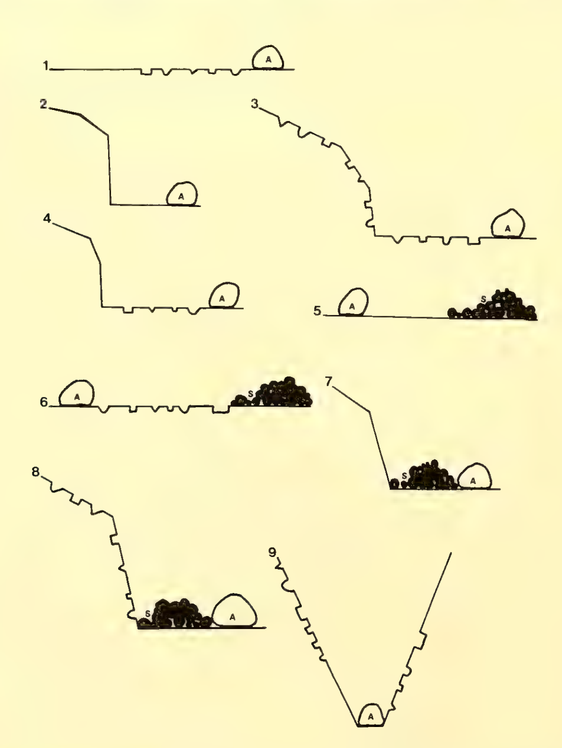


Abb. 3: Versuchsanordnungen zum Präferenzverhalten bei der Wahl des Ablageplatzes (A = Aas; S = Substratpartikel).

von den 25–30 Eiern keines in der Ebene. Anfangs wird stets nur der Steilhang benutzt. Später verhält sich aus Raummangel die Anzahl der Eier am steilen zu jener am flacheren Hang zunächst wie 13:1, dann wie 5:1, zuletzt wie 1:1. Es dürfte die Hanglage wohl für die Ablagebewegung günstiger sein als die Horizontale. Dieser Befund wird vom V 3 unterstrichen, allerdings erhöhen die Vertiefungen im Substrat die Attraktivität der Ebene. Sie nehmen ihr den typischen Charakter mit einer Steigung 0, da sich die Tiere an Spalten schräg setzen können. Erwartungsgemäß erfüllt daher bei V 4 die Ebene mit ihren Löchern und Rinnen die Ansprüche der ♀♀ viel besser als die glatten Hangflächen und wird so bei der Ablage sehr stark bevorzugt.

Aus V 5, V 6, V 7 und V 8 ergibt sich eine eindeutige Präferenz der Haufen aus lockeren Substratpartikeln (S). Die Größe der Partikel schwankte zwischen der Größe der weiblichen Ambulacra und ihrer fünffachen Körpergröße. Glatte Flächen bleiben ungenutzt (V 5, V 7), während einige kleine Vertiefungen ein Ei enthalten (V 6, V 8: Zahl der Eier in Löchern zu Zahl der Eier im lockeren Substrat wie 1:10).
Dieses Verhalten erklärt sich ohne Schwierigkeit:

1. Die Substrathaufen bieten als spaltenreicher Lebensraum, beste Versteckmöglichkeiten für die Eier und ermöglichen auch ein Schrägsitzen bei der Ablage. Für das Zuscharren gibt es an keinem anderen Platz auch nur annähernd so gute Voraussetzungen.
2. Dazu kommt noch, daß diese Erdhaufen einen idealen Aufenthaltsort für die ♀♀ darstellen, da sich diese hier gut vor Feinden, Eiräubern und Licht verbergen können.

III. 3.3 Eihüllen bei *Poecilochirus carabi*

Eine mit dem Zuscharren angestrebte Tarnwirkung bliebe Stückwerk, hätte die Brutfürsorge der ♀♀ – *P. carabi* bei ihnen nicht auch eine physiologische Anpassung an das Verbergen der Eier bewirkt.

Verläßt ein Ei das Genitalatrium, besitzt es natürlich eine feuchte Oberfläche. Gelangt es anschließend in lockeres Substrat, haften deshalb erwartungsgemäß kleinere Partikel an ihm fest. Derartige Substrathaftung ist aber, wie das Beispiel von *P. austroasiaticus* zeigt, nicht wirksam genug, um ein Ei erfolgreich zu tarnen. Daher verfügen bei *P. carabi* die Eier über eine äußere Hülle, deren Zusammensetzung und Bau eine besonders starke und dauerhafte Anlagerung von Bodenteilchen und -schollen ermöglichen.

Die Innenfläche dieser Hülle ist eine weitgehendst geschlossene glatte Schicht ohne Feinstruktur. Nur hin und wieder findet man kleinere Areale, in denen beim Erstarren des Sekrets (der Sekrete?) Lücken freigeblieben sind. Solche „Löcher" wirken wie eingefressen, eingeätzt. Oberhalb dieser inneren Membran erhebt sich ein dichtes Maschenwerk aus Sekretfäden, die zu kleineren und größeren flächigen Komplexen verschmolzen sind. Massive Verstrebungen stabilisieren die netzartige Schicht mit zunehmender Dicke derselben. Alles in allem entsteht so ein „schwammartiger" Hüllmantel mit großen und kleinen Hohlräumen sowie größeren und kleineren Durchbrechungen in den einzelnen Flächen.

An der Außenseite verfestigt sich die Hüllsubstanz gleich einem großflächigen Zeltdach. Man sieht ein mehr oder weniger regelmäßiges Muster von Erhebungen und Vertiefungen in engem Nebeneinander. Die Außenmembran ist nicht geschlossen sondern äußerst feinmaschig mit flächigen Abschnitten wechselnder Ausdehnung.

Scharrt das ♀ nun Bodenpartikel auf die äußere Eihülle, so verkitten diese damit zu einem festen dicken „Substratpanzer". Dafür ist in erster Linie die Klebwirkung und erst in zweiter Linie die Netzstruktur verantwortlich (vgl. u.). Derart „verpackte" Eier zeigen die gleiche Farbe wie der Untergrund, heben sich also kaum davon ab, und auch bei direktem Kontakt täuscht ihre Oberfläche einen größeren Substratbrocken vor.

Abgeschieden werden die Bausteine der Außenhülle wahrscheinlich von einem Paar Anhangsdrüsen, die caudal bis zum Magen, dorsal bis zum Endosternit reichen und jeweils in einer Sammelblase latero-frontal des Genitalatriums enden. Selten entsteht ein allseitig geschlossener Mantel um das Ei, meist bleibt die eine oder andere größere Aussparung um den Rostralpol, an der die nächstfolgende Eihülle freiliegt.

Erreicht die Dicke der äußeren Hülle zunächst um 35 µm, so läßt mit dem Altern der ♀♀ die Leistungsfähigkeit der betreffenden Drüsen zunehmend nach, Schichtdicke und Ausdehnung des Außenmantels nehmen immer mehr ab. Trotzdem sorgt der Klebeffekt weiterhin für eine verhältnismäßig wirksame Substrathaftung, auch wenn der komplizierte Aufbau der Schicht verlorengegangen ist.

Einige Zeit vor dem Ende der Eiablage erschöpfen sich Funktionstüchtigkeit der Anhangsdrüsen und Sekretvorrat. Als Folge fehlt den Eiern älterer Tiere die äußere Eihülle völlig.

Nun tritt die mittlere Eihülle in unmittelbaren Kontakt mit der Umgebung. Dem bloßen Auge erscheinen solche Eier feucht-glänzend und nicht mehr stumpf-erdfarben wie vorher. Dies erklärt sich aus der vergleichsweise geringen Substrathaftung der Mittelwand. Ihre Oberfläche zeigt mehr oder minder regelmäßige Auffaltungen und besitzt im Idealfall ein Wabenmuster. Eine weiterreichende Feinstruktur ist nicht vorhanden.

Unter der mittleren liegt eine weitere, dritte, die innere Eihülle, deren Außenfläche fein netzartig gefältelt ist. Innen- und Mittelwandung umgeben das Ei stets allseitig und reißen beim Schlüpfen der Larve gemeinsam auf.

III. 3.4 Das Ablageverhalten von *Poecilochirus austroasiaticus*

III. 3.4.1 Der Ablagevorgang

Auch bei dieser Art gibt es eine Vorphase, der allerdings die spezifische Substratprüfung fehlt. In den Unruhephasen wird zwar ein ausgedehntes Areal durchstreift, eine Kontrolle der Umgebung nach geeigneten Ablageplätzen wird dabei aber nicht deutlich. Die Weibchen sondern sich zwar ebenfalls ab, sind indes merklich weniger ablehnend gegenüber Geschlechtsgenossen. Vor allem anfangs sitzen sie oft in kleinen Gruppen beisammen.

Gegen den Einfluß mancher Außenfaktoren ist *P. austroasiaticus* viel anfälliger als *P. carabi.* Raumbeschränkung und viel Licht verlängern die Vorphase merkbar und setzen die Ablagerate deutlich herab. Dagegen werden selbst bei relativ niedrigen Temperaturen (+ 4° C) noch Eier abgelegt, natürlich aber in großen Zeitabständen.

Der eigentlichen Ablage fehlt die Brutfürsorge mit „Vorscharren", „Zuscharren" und „Abwehren anderer ♀♀". Da die Weibchen dieser Art neben einer ausgeprägten Nekrophagie verhältnismäßig starke räuberische Neigungen entwickeln, die zwischen den Ablagen zu einer intensiven Jagd auf eigene Larven (Kronismus) führen, während aber Oophagie nur in Fällen extremen Nahrungsmangels zu beobachten ist, gibt es keine intraspezifischen Gründe für ein Brutfürsorgeverhalten durch Verbergen der Eier. Eine Dre-

hung der Eier bei der Ablage um 180° ist bei *P. austroasiaticus* nichts Außergewöhnliches.

III. 3.4.2 Wahl des Ablageortes

Die grundlegenden Unterschiede zwischen *P. carabi* und *P. austroasiaticus* im Ablagegeschehen zeigen sich erwartungsgemäß auch in der Wahl des Ablageortes. Führt man bei *P. austroasiaticus* die gleichen oben beschriebenen Präferenzversuche durch, so ergibt sich kein so eindeutiges Bild wie bei *P. carabi,* da die Brutfürsorge als richtender Faktor wegfällt.

V 1 und V 9 zeigen, daß *P. austroasiaticus*-♀♀ bei der Eiablage die glatten Flächen etwa ebenso willkommen sind wie die Vertiefungen, deuten aber auch an, daß die Tiere dabei gerne schräg sitzen, was bei V 1 nur an Furchen und Löchern möglich ist. Hierbei werden kleinere Spalten den größeren vorgezogen. Demnach wird in V 2 die Hanglage favorisiert. Die Zahl der Eier am Hang verhält sich zu jener der Ebene wie 10:1. Überraschenderweise tritt aber auch eine Vorliebe zu Tage, die Eier ohne zwingende Notwendigkeit auf der glatten Innenseite des Plastikdeckels abzusetzen, so daß die ♀♀ bei der Ablage frei rückenabwärts ,,hängen" (Zahl dieser Eier zur Zahl der Eier am Hang wie 1:4). Wie in V 1 nehmen die Vertiefungen auch in V 3 der Ebene ihren ursprünglichen Steigungscharakter (= 0), da sich die Tiere hier schräg setzen können. Deshalb befinden sich etwa gleich viele Eier in den Spalten des Hanges wie in den Spalten der Ebene, wobei wiederum kleinere Vertiefungen bevorzugt werden. Das Ergebnis von V 4 weist in die gleiche Richtung. Es werden mehr Eier in die Spalten der Ebene gelegt als auf die glatten Hangflächen. Verhältnismäßig stark frequentiert ist auch hier wieder die Innenfläche des Deckels.

Bei einer Kombination von V 7 und V 8 in einer Anordnung trägt der glatte Hang 12 Eier, seine Vertiefungen nur eines. Etwa 13 bis 14 Stück liegen im lockeren Substrathaufen. Während bei V 6 noch 10 Eier außerhalb des Substrathaufens in Löchern der Ebene zu finden sind und ungefähr 15 innerhalb desselben, liegt bei V 5 von 30 Eiern nur eines auf der glatten Ebene.

Direkt ans Aas legt auch *P. austroasiaticus* im allgemeinen kaum Eier. Aber es ist dies nicht so absolut auszuschließen wie bei *P. carabi.* Gelegentlich findet man bei den beschriebenen Versuchsreihen auch 1 bis 10 Eier zwischen Kadaver und Boden oder unmittelbar auf ersterem.

P. austroasiaticus zieht es alles in allem vor, bei der Ablage in Schräglage zu sitzen. Stärker genutzt wird die ideale Horizontale nur in der ,,Rückenabwärts-Stellung" am Deckel der Zuchtgefäße. Ob der Ablageplatz eine glatte Fläche oder eine Spalte ist, kümmert die ♀♀ dagegen weniger und noch weniger die Art des Untergrundes (Blumenerde, Lehm, Ton, Gips, Filterpapier, Glas, Kunststoff). Dies ergibt sich als Folge des Fehlens der Tarnung der Eier durch Vor- und Zuscharren. Andere Eigenbedürfnisse der Weibchen, wie Schutz vor Licht, Austrocknung und Feinden, Suche nach geeigneter Beute (Larven der eigenen Art und anderer Acarinenspecies bzw. weiteren kleinen nekrophilen Tieren) können natürlich die Wahl des Aufenthaltsortes und damit auch des Ablageplatzes beeinflussen. Dies erklärt wohl auch zusammen mit der Möglichkeit, sich zur Ablage schräg setzen zu können, die Vorliebe für Haufen lockeren Substrates.

Es läßt sich wie bei *P. carabi* eine Bevorzugung kleinerer Vertiefungen gegenüber großen feststellen. Daß aber dennoch Spalten ganz allgemein einen geringeren Stellenwert

für *P. austroasiaticus* besitzen als für die andere Art, zeigt sich auch schön an den Spalten, die ganzen Eitrauben Platz bieten. Trotz Verluste durch Oophagie umfassen diese Eierpakete bei *P. carabi* stets weitaus mehr intakte Einzeleier als bei *P. austroasiaticus,* wo trotz reichlich Platzangebot kaum mehr als 2 bis 4 Stück zu finden sind.

Offen daliegende Eier werden durch alle darüber hinweglaufenden Tiere sekundär stark verlagert, so daß später beim Schlüpfen der Rücken, die Bauchseite oder auch eine Flanke der Larve bodenwärts weisen kann.

III. 3.5 Eihüllen bei *P. austroasiaticus*

Die Eier dieser Species sind deutlich ellipsoid (Korn 1982b). Parallel zu den Unterschieden im Ablageverhalten zwischen *P. carabi* und *P. austroasiaticus* unterscheiden sich die beiden Arten auch in Zahl und Bau ihrer Eihüllen. So besitzt *P. austroasiaticus* maximal nur zwei Eihüllen. Beim Verlassen des Genitalatriums ist die äußere etwas feucht, verfügt aber dennoch nur über eine vergleichsweise geringe Klebwirkung. Diese reicht zwar aus, um Eier an Glas- und Kunststoffflächen so haften zu lassen, daß auch später noch ihr volles Eigengewicht getragen wird (s. o.), Substratpartikel hingegen werden, verglichen mit den Verhältnissen bei *P. carabi,* nur schwach angelagert. Da ein Zuscharrverhalten fehlt, ist dies ökonomisch. Die wenig ausgeprägte Bedeckung eines Eies mit Bodenteilchen liegt tatsächlich aber nicht allein daran, daß die ♀♀ kein Substrat darüber häufen, sondern auch an einer schlechten Substrathaftung. Wälzt man nämlich frischabgelegte Eier in lockerem, trockenen Lehm, so bleiben sie dennoch relativ weiß, gleichen ihre Farbe nur wenig der des Untergrundes an und sind daher stets ziemlich leicht auffindbar.

Normalerweise besteht die Außenhülle aus einer verhältnismäßig dünnen Schicht, die zahlreiche hohe, scharf-gratartige Auffaltungen bildet. Im Rasterelektronenmikroskop ruft das netzartige Muster der Außenseite aus schmalen, hohen Falten, die von der Oberfläche des Eies wegragen, den Eindruck eines ,,Labyrinthes" hervor. Die einzelnen Kammern sind zum Teil untereinander verbunden, enden aber immer wieder auch blind, so daß der Vergleich mit einem Irrgarten das Erscheinungsbild recht treffend charakterisiert. Die weiße Farbe beruht auf der besonders starken Totalreflexion der Auffaltungen. In die besagten Kammern zwischen den Faltgraten können sich kleinere Substratpartikel einlagern. Einer großflächigen Kittwirkung stehen nicht allein das fehlende Klebvermögen sondern auch der Feinbau der äußeren Hülle entgegen, da sich keine auch nur einigermaßen geschlossene Fläche ausbildet, der Konturreichtum hingegen besonders betont ist. Größere Bodenschollen haften eher dort, wo die typische Form der Außenhülle reduziert wird. Umgibt bei jungen ♀♀ die äußere Schicht das Ei noch stets allseitig, so läßt mit zunehmendem Alter der Tiere die Leistungsfähigkeit des verantwortlichen sekretorischen Gewebes immer mehr nach, wodurch die Hülle unvollständig und ihre Auffaltungen niedriger werden. Zwischen den wachsenden Lücken der Außenwand schaut jetzt die innere Eihülle hervor. Die Fragmente der äußeren Hülle werden immer kleiner und ihre Faltgrate immer mehr rückgebildet, bis den zuletzt abgelegten Eiern dann nurmehr eine Hülle, die innere, bleibt. Sie ist glatt, ohne Grob- oder Feinstruktur.

Das Gesagte bedeutet indes nicht, daß bei *P. austroasiaticus* im Vergleich zu *P. carabi* einfach die entsprechende Außenhülle weggefallen wäre. Um dies entscheiden zu können, benötigt man genauere Kenntnisse über den Entstehungsort der einzelnen Hüllen bei beiden Arten. Aufgrund mei-

ner bisherigen Untersuchungen möchte ich in diesem Zusammenhang nur noch auf folgendes hinweisen:

1. Bei *P. carabi* werden die Eier während ihres Aufenthaltes im Uterus hartschalig (färberisches Verhalten; Reaktion beim Schneiden mit dem Microtom). Nach REM-Untersuchungen sollte die hier vorliegende Hülle identisch sein mit der später in der Mitte liegenden. Für die Außenhülle scheint die paarige Anhangsdrüse verantwortlich zu sein.

2. Die ♀♀-*P. austroasiaticus* besitzen ein Drüsenpaar an gleicher Stelle, mit gleicher Form und Bau.

3. Die äußeren Hüllen beider Arten haben gemeinsam, daß sie als Alterserscheinung immer schwächer und unvollständiger werden, um zuletzt völlig auszufallen.

Literatur

ALBERTI, G. 1980 a: Zur Feinstruktur der Spermien und Spermiocytogenese der Milben (Acari). I. Anactinotrichida. – Zool. Jb. Anat., Jena, **104:** 77–138

— — 1980 b: Zur Feinstruktur der Spermien und Spermiocytogenese der Milben (Acari). III. Actinotrichida. – Zool. Jb. Anat., Jena, **104:** 144–203

ALBERTI, G. & STORCH, V. 1976: Ultrastruktur-Untersuchungen am männlichen Genitaltrakt und an den Spermien von *Tetranychus urticae* (Tetranychidae, Acari). – Zoomorphologie, Berlin u. a., **83:** 283–296

BELOZEROV, V. N. 1957: Some Data on the Biology and Anatomy of the Mite *Poecilochirus necrophori.* – Zool. Journal, Moskau, **XXXVI/12:** 1802–1813

BREUCKER, H. & HORSTMANN, E. 1972: Die Spermatogenese der Zecke *Ornithodorus moubata.* – Zeitschrift f. Zellforschung, Berlin u. a., **123:** 18–46

COONS, L. B. & AXTELL, R. C. 1973: Sinnesborsten auf den Tarsen des 1. Beinpaares und der Palpen von *Macrocheles muscae-domesticae.* – Ann. Ent. Soc. Amer., Columbus, **66:** 539–544

EIBL-EIBESFELDT, I. 1972: Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung, München

FAASCH, H. 1967: Beitrag zur Biologie der einheimischen Uropodiden und experimentelle Analyse ihres Phoresieverhaltens. – Zool. Jb. Syst., Jena, **94:** 521–608

HUGHES, T. E. 1959: Mites or the Acari. – The Athlone Press, London

KORN, W. 1981: Nekrophage Silphiden des Coburger Landes (Coleoptera, Silphidae). – Jb. Cob. Ld. Stiftung, Coburg, **26:** 237–248

— — 1982 a: Zur Postembryonalen Entwicklung der Poecilochirusarten *P. carabi* G. u. R. CANESTRINI 1882 und *P. austroasiaticus* VITZTHUM 1930 (Acari, Mesostigmata). – Jb. Cob. Ld. Stiftung, Coburg, **27:** (im Druck)

— — 1982 b: Zur Eidonomie der *Poecilochirus*-Arten *P. carabi* G. u. R. CANESTRINI (= *P. necrophori* VITZTHUM), *P. austroasiaticus* VITZTHUM und *P. subterraneus* MÜLLER (Gamasida, Acari). – Zool. Jb. Anat. Jena, **108:** (im Druck)

MICHAEL, A. D. 1892: On the Variations in the Internal Anatomy of the Gamasinae, especially in that of the Genital Organs and on their Mode of Coition. – Trans. Linn. Soc. zool., London, **9:** 281–324

NEUMANN, K. W. 1941: Beiträge zur Anatomie und Histologie von *Parasitus kempersi* OUDMS. – Zeitschrift f. Morphologie d. Tiere, Berlin u. a., **37:** 613–682

PLACHTER, H. 1981: Chorionic Structures of the Eggshells of 15 Fungus- and Root-Gnat Species (Diptera, Mycetophiloidea). – Int. J. Insect Morphol. & Embryol., Oxford u. a., **10/1:** 43–63

RAPP, A. 1959: Zur Biologie und Ethologie der Käfermilbe *Parasitus coleoptratorum* L. – Zool. Jb. Anat., Jena, **86:** 303–366

REGENFUSS, H. 1973: Beinreduktion und Verlagerung des Kopulationsapparates in der Milbenfamilie Podapolipidae, ein Beispiel für verhaltensgesteuerte Evolution morphologischer Strukturen. – Z. f. zool. Systematik u. Evolutionsforschung, Hamburg, **11/3**: 173–195

WARREN, E. 1941: On the Genital System and the Modes of Reproduction and Dispersal in certain Gamasid Mites. – Ann. Natal Mus., London, **10**: 95–126

WITTE, H. 1975: Funktionsanatomie der Genitalorgane und Fortpflanzungsverhalten bei den Männchen der Erythraeidae (Acari, Trombidiformes). – Z. Morph. Tiere, Berlin u. a., **80**: 137–180

Anschrift des Verfassers:
Dr. Werner Korn, Natur-Museum Coburg,
Park 6, D-8630 Coburg.

Angenommen am 28.4.1982

Tafeln

Abb. 4: (REM). a: Prospermien aus Spermidukt. 4450: 1. b: Blick ins Genitalatrium des ♂ (1 = Genitalatrium; 2 = ventrale Falte). 1050: 1. Eier-*P. carabi.* c: unvollständige Außenhülle. 210: 1. d: Aufbau der Außenhülle. 1050: 1. e: Kittwirkung der Außenhülle – Ei mit starker Substratbedekkung. 220: 1. f: Blick auf die saubere Außenseite einer gut entwickelten Außenhülle. 4600: 1.

Abb. 5: Eier-*P. carabi* (REM). a: Maschenwerk der Außenhülle. 1870: 1. b: Innenfläche der Außenhülle. 2280: 1. c: Außenhülle (mit Substrat) und mittlere Eihülle. 400: 1. d: Ei ohne Außenhülle („Wabenstruktur" der mittleren Hülle). 300: 1. e: unvollständige Außenhülle mit reduzierter Schichtdicke. 1840: 1. f: unvollständige Außenhülle mit dichtgepackten Substratpartikeln und saubere Mittelhülle. 4900: 1.

Abb. 6: (REM). Eier-*P. carabi.* a: Ei nach dem Schlüpfen der Larve (mittlere und innere Hülle). 350: 1. b: Ei im Uterus (U). 420: 1. Eier-*P. austroasiaticus.* c: Ei mit vollständiger Außenhülle. 210: 1. d: Feinbau der Außenhülle. 400: 1. e: geringe Substratanlagerung der Außenhülle. 400: 1. f: stärkere Substratbedeckung an Stellen mit reduzierter Außenhülle. 300: 1.

Abb. 7: Eier-*P. austroasiaticus* (REM). a, b: Eier mit mehr oder minder reduzierter Außenhülle. 300: 1/250: 1. c–e: Schichtdicke und Auffaltung der Außenhülle. 5120: 1/1830: 1/1780: 1. f: Ei aufgebrochen, nur zwei Hüllen. 400: 1.

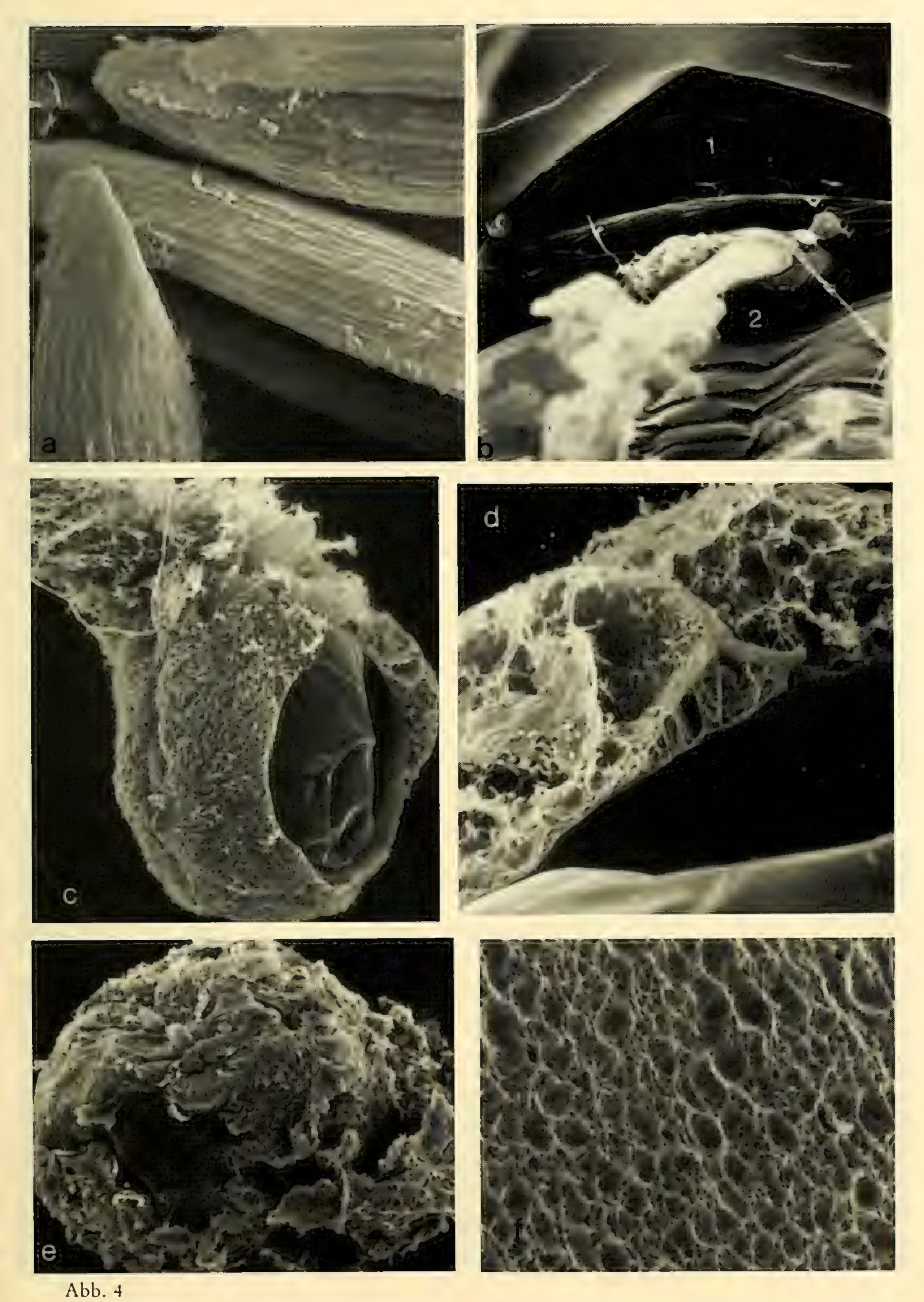


Abb. 4

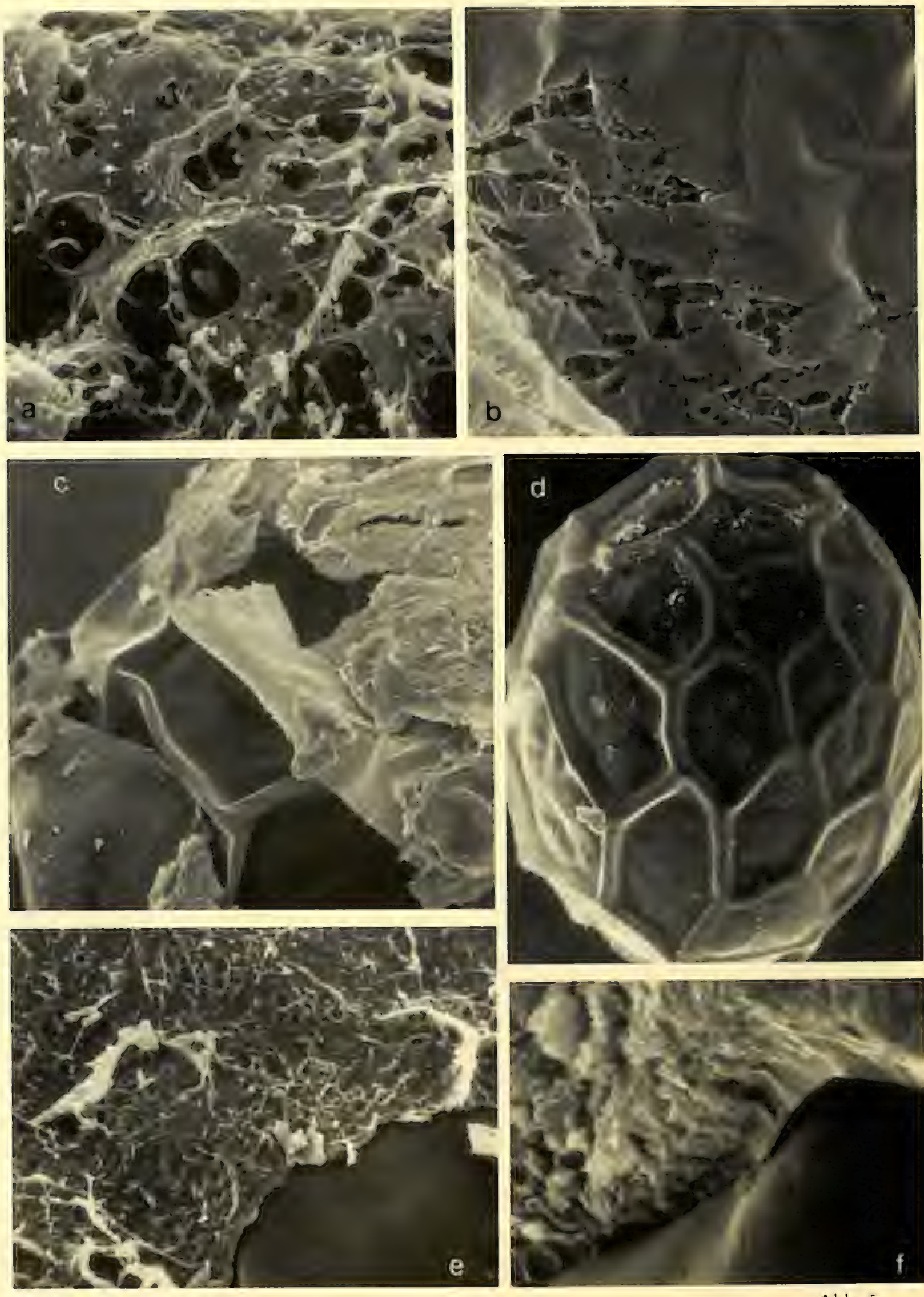


Abb. 5

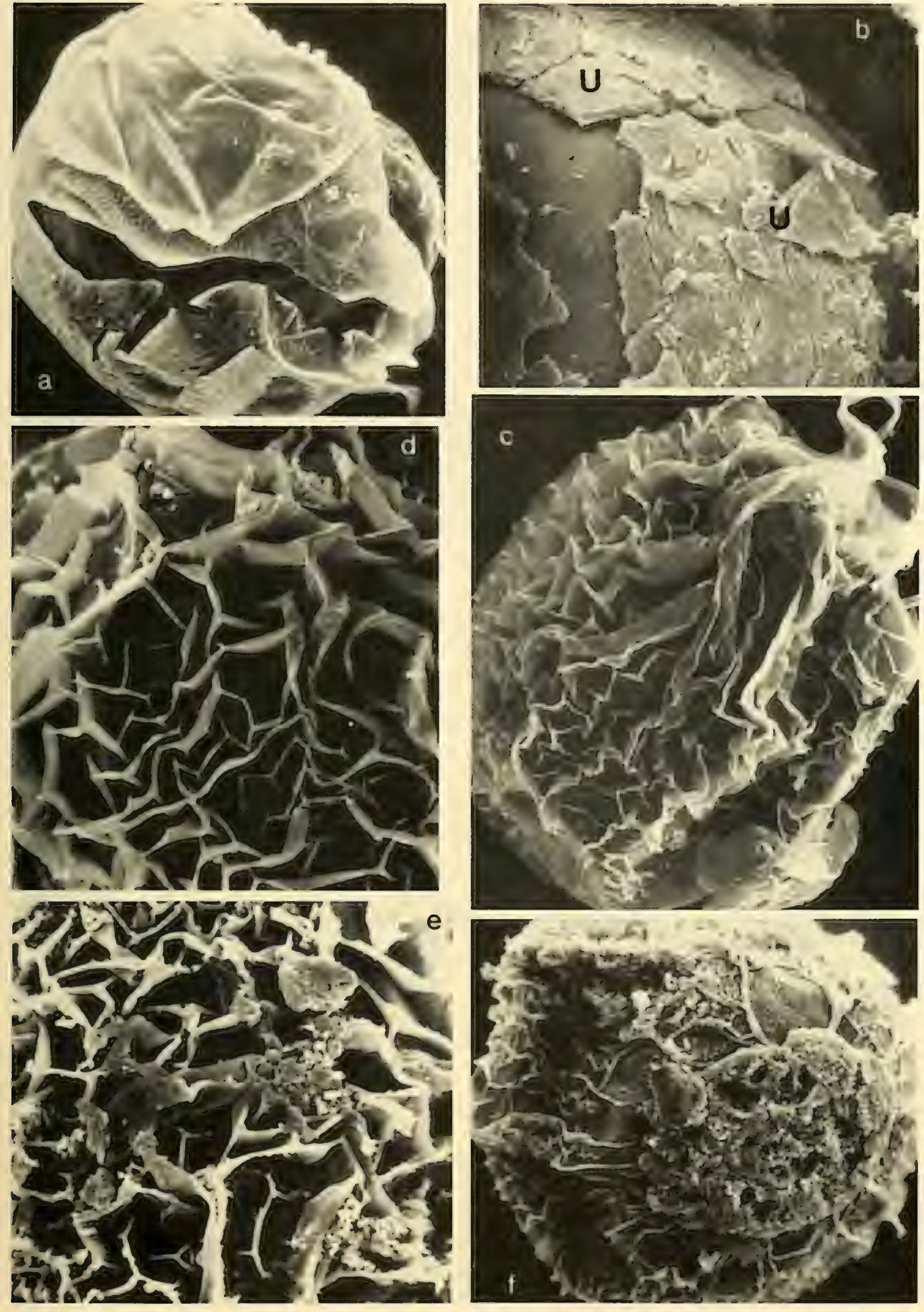


Abb. 6



Abb. 7

SPIXIANA	5	3	289–302	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

Hyporhygma n. gen. und Stelechomyia n. gen. aus Nordamerika (Diptera, Chironomidae)

Von **Friedrich Reiss**

Zoologische Staatssammlung München

Abstract

Two monotypic genera of chironomid midges, *Hyporhygma* n. gen. and *Stelechomyia* n. gen., are described for Eastern North America. The description comprise the larval and pupal stages as well as the adults. *H. quadripunctatum* (Malloch, 1915) is most closely related to the genus *Endochironomus.* The larvae inhabit exclusively water lilies, in which they are mining. *Stelechomyia perpulchra* (Mitchell, 1908) shows no closer relationship to the genus *Lauterborniella,* to which it has been placed up to now. There is also no direct relationship recognizable to the other holarctic genera of the tribe Chironomini. But several characters make a relationship to neotropical genera quite likely. The larvae were reared from submerged dead roots in running water.

Einleitung

Bei der Erstellung der Bestimmungstabellen (Wiederholm 1982) für die Larven, Puppen und Imagines der holarktisch verbreiteten Chironomidengenera (Sectio Chironomini) zeigte sich, daß die beiden nordamerikanischen Arten *Tribelos quadripunctatus* (Malloch, 1915) und *Lauterborniella perpulchra* (Mitchell, 1908) jeweils den Rang eigenständiger Gattungen besitzen. Die folgenden Beschreibungen begründen diese Auffassung. Da die beiden Gattungen bisher monotypisch sind, kann teilweise nicht entschieden werden, ob Merkmale gattungs- oder artspezifischen Rang haben. Die Gattungsdiagnosen müssen somit als vorläufig betrachtet werden. Die benutzte Terminologie folgt weitgehend Saether 1980.

Das Zuchtmaterial stellten freundlicherweise Dr. D. R. Oliver und A. Borkent, Ottawa, zur Verfügung, wofür an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

Hyporhygma n. gen.

Larve:

Groß, bis 17 mm lang, blutrot. 2 Paare weit getrennter Augen.

Kopfoberseite (Abb. 1 e): Frontalapotom, Labralsklerit 1 und 2 vorhanden. Labralsklerit 1 distal gerundet, an der Basis gleich breit wie Frontalapotom.

Antenne (Abb. 1 b): Mit 5 Segmenten. Ringorgan im basalen Viertel des Basalgliedes. Antennenborste fehlt. Antennenstift etwas kürzer als Flagellum. Nebenstift etwa halb so lang wie das zweite Antennenglied. Am 2. Antennenglied ein Paar kleine Lauterbornsche Organe und ein kurzer subapikaler Stylus.

Labrum (Abb. 1 d): SI beidseitig gefiedert, basalmedian mit einem breiten Lobus (Abb. 1 f). SII schlank, beidseitig grob gefiedert (Abb. 1 g). SIII kurz, dünn und einfach. SIV normal. Seta praemandibularis vermutlich einfach. Labrallamelle normal. Pecten epipharyngis dreiteilig, jede Platte mit wenigen kräftigen Distalzähnen und zahlreichen kleinen Zähnchen auf der Fläche. Praemandibel mit 3 Zähnen, die beiden inneren Zähne sehr breit.

Mandibel (Abb. 1 c): Ohne jeglichen Dorsalzahn. Auf den Apikalzahn folgen 3 Innenzähne. Basaler Innenzahn mit 2–3 Distalhöckern. Seta subdentalis einfach, schlank. Pecten mandibularis vorhanden, seine Lamellen nicht analysierbar.

Mentum (Abb. 1 a, a'): Alle Zähne glänzend schwarzbraun. Die beiden Innenzähne tief eingesenkt, kurz und weit klaffend. 6 Paar Seitenzähne. Erster Seitenzahn sehr breit und hoch. Mentum nicht dreigeteilt wie z. B. bei *Endochironomus.* Mentum meistens, wie auch die anderen Mundwerkzeuge, stark abgenutzt (Abb. 1 a'). Ventromentalplatten median um $^1/_3$ der Mentumbreite getrennt, etwa so lang wie Mentumbreite. Dorsalkontur grob gezähnt, Querstreifung median unterbrochen. Seta submenti einfach, den Mittelteil des Mentums nicht überragend.

Abdomen: Keine Tubuli laterales und Tubuli ventrales vorhanden.

Puppe:

Groß, bis 15 mm lang. Exuvie blaßbraun.

Cephalothorax (Abb. 2 a): Oralhörnchen als breite, niedrige, distal gerundete Höcker ausgebildet (Abb. 2 b). Die hyaline Kuppe trägt einen Kranz langer, teilweise mehrfach gespaltener Dornen, in dessen Mitte die kurze Frontalborste inseriert. Thoralkalhorn vom Chironomus-Typ, d. h. aus einem dichten Büschel feiner Äste bestehend. Basalring elliptisch, mit Chitinkragen (Abb. 2 c). Praealarhöcker fehlend. Naht sehr schwach gekörnelt. 1 mediane Antepronotal-, 2 Humeral- und 2 Paar Dorsocentralborsten vorhanden.

Abdomen (Abb. 2 d): Tergite II–VI oral- und analmedian mit je einem kurzen Querstreifen kräftigerer und dunklerer Spitzen. Der anale Spitzenstreifen ist median unterbrochen. Tergit I chagrinfrei, Tergite II–VI zwischen den lateralen Muskelmalstreifen mit homogenem Chagrin, das Fensterflecken aufweist. Tergite VII und VIII mit je einem Paar oraler Chagrinflecken. In den anallateralen Ecken der Tergite IV–VI jeweils Flecken mit Feinchagrin. Sternite ohne nennenswertes Chagrin. Hakenreihe auf Tergit II nicht unterbrochen, etwa $^2/_3$ so lang wie Segmentbreite. Konjunktive III/IV und IV/V der Tergite mit je 2 Gruppen oral gerichteter kräftiger Dornen, die auf breiten Platten inserieren (Abb. 2 e). Die Zahl der Dornen scheint stark zu variieren; auf Konjunktiv III/IV minimal nur 1 Dorn vorhanden. Pedes spurii A an Sternit IV und Pedes spurii B kräftig entwickelt. Anteriolaterale und anteriomediane Höcker fehlen. Analkamm (Abb. 2 f) aus einem apikalen schlanken, spitzen Hauptdorn und mehreren kleineren basalen Nebendornen bestehend. Segment I ohne L-Borsten. Segment II–IV mit je 3 Paar L-Borsten, Segment V–VI mit je 3 und VII–VIII mit je 4 Paar kurzer LS-Borsten. Tergite und Sternite mit je 2 Paar O-Borsten. Schwimmhaarsaum mit etwa 170 mehrreihig stehenden

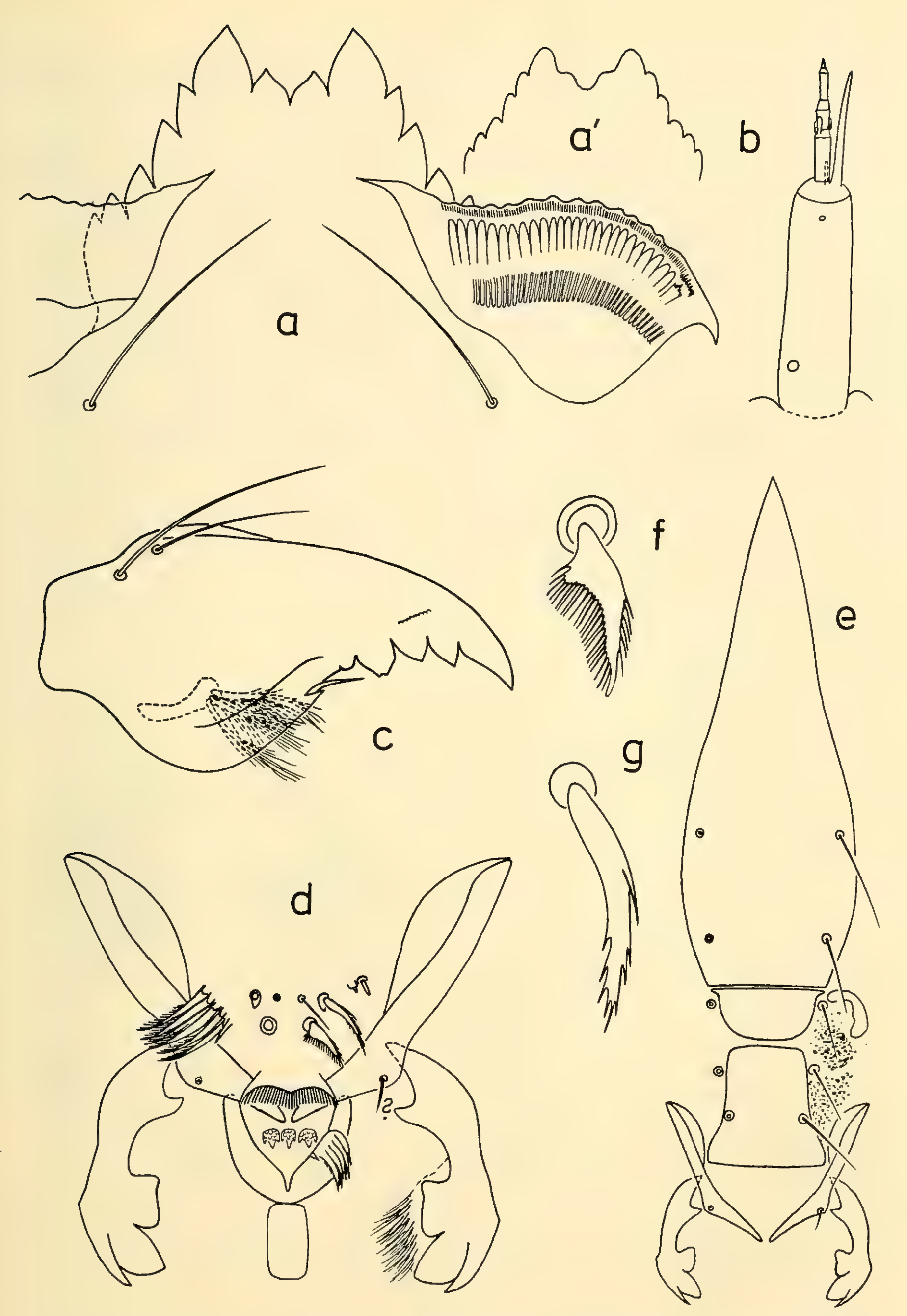


Abb. 1: *Hyporhygma quadripunctatum* (Malloch). Larve. a) Mentum und Ventromentalplatte, a') abgenutztes Mentum, b) Antenne, c) Mandibel, d) Labrum-Epipharynx, e) Frontalapotom-Labrum, f) Labrumborste SI, g) Labrumborste SII.

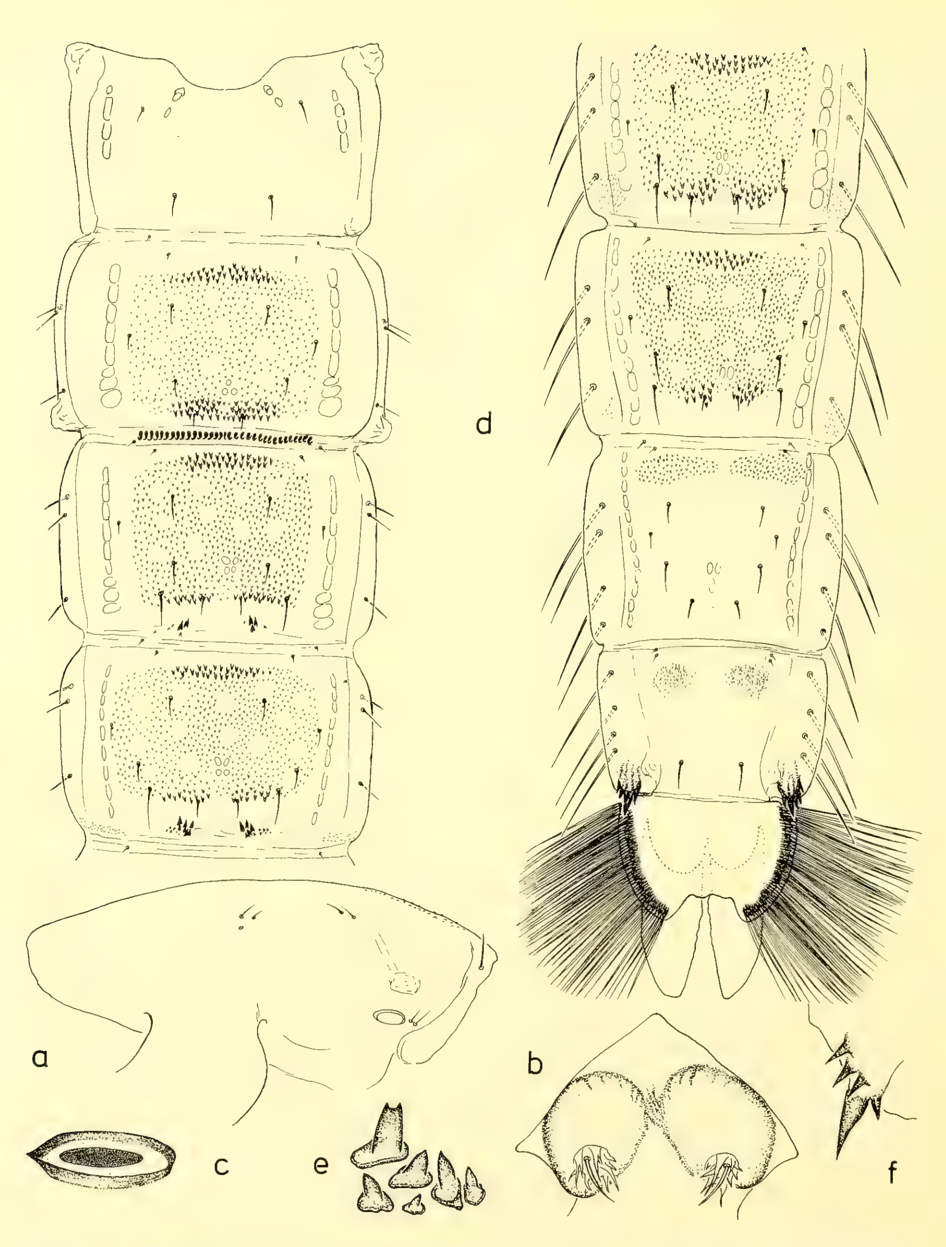


Abb. 2: *Hyporhygma quadripunctatum* (Malloch). Puppe ♂. a) Cephalothorax, b) Oralhörnchen, c) Basalring, d) Abdomen dorsal, e) Dornen des Konjunktivs IV/V, f) Analkamm.

Borsten. Flossenborsten nicht erkennbar. ♂ Gonopodenscheiden überragen die Analflosse um fast deren Länge.

Imago ♂:

Groß, Flügellänge fast 5 mm.

Antenne: Mit 13 Flagellomeren. AR = 2,7.

Kopf: Augen nackt, dorsal stegartig verlängert. Stirnzapfen fehlen. Alle Palpenglieder sehr kurz, Glied 3–5 maximal dreimal so lang wie breit.

Thorax: Loben des Antepronotums median getrennt, nicht vom Scutum verdeckt. Etwa 12 zweireihig stehende Acrostichalborsten und etwa 30 mehrreihig stehende Dorsocentralborsten. Etwa 16 Praealarborsten. Scutellum mit etwa 30 ein- bis zweireihig stehenden Borsten.

Flügel: Flügelmembran ohne Setae und ohne Färbungsmuster. Squama mit etwa 16 Setae. Flügeladerung ohne besondere Merkmale.

Beine: Pulvillen gut entwickelt. Vordertarsen lang gebartet. LR etwa 1,1. Mittel- und Hintertibien mit 2 eng zusammenstehenden Kämmen, die beide kurze Sporen tragen.

Hypopyg: Nach dem einzigen zur Verfügung stehenden Individuum (♂ Puppe) nicht von *Endochironomus* zu unterscheiden. Eventuell weicht der Gonostylus durch seinen gedrungenen Umriß und seine Kürze von *Endochironomus* ab.

Differentialdiagnose

Hyporhygma-Larven sind einfach an den beiden tief eingesenkten Mentum-Mittelzähnen und dem hohen ersten Seitenzahn zu erkennen. Auch ein stark abgenutztes Mentum zeigt die genannten Merkmale. Die ähnlichen *Endochironomus*-Larven unterscheiden sich außerdem durch den Besitz eines Clypeus und eines Dorsalzahns an der Mandibel sowie eine nur einseitig gefiederte Labrumborste SI. Von *Tribelos*-, *Phaenopsectra*- und *Endochironomus*-Larven können *Hyporhygma*-Larven durch eine prinzipiell andere Mentum-Struktur getrennt werden. Bei ersteren Gattungen ist der Mentum-Mittelteil von den Seitenteilen durch die hochgezogenen medianen Enden der Ventromentalplatten abgesetzt und erscheint somit dreiteilig, während das *Hyporhygma*-Mentum ungeteilt ist.

Die Puppen sind charakterisiert durch ein Fleckenpaar oralwärts gerichteter kräftiger und auf breiten Chitinplatten sitzender Dornen auf den dorsalen Konjunktiven III/IV und IV/V. Außerdem tragen die als breite flache Höcker ausgebildeten Oralhörnchen einen zentralen Kranz kräftiger und teilweise mehrfach gespaltener Dornen, die eine kurze Frontalborste umgeben. Ein ähnlicher, aber schwächer ausgebildeter Dornkranz auf den Oralhörnchen kommt auch bei den nahestehenden Gattungen *Phaenopsectra* sowie *Endochironomus* (hier jedoch beschränkt auf die Arten *dispar* und *impar*) vor. Ihnen allen fehlen jedoch die typischen Dorngruppen auf den genannten Konjunktiven.

Die Imago von *Hyporhygma* ist am besten durch die sehr kurzen Palpenglieder von *Endochironomus* zu unterscheiden. *Phaenopsectra*- und *Tribelos*-Imagines lassen sich durch grundsätzlich andere Genitalstrukturen abtrennen.

Systematische Stellung

Hyporhygma ist ohne Frage nächst verwandt mit *Endochironomus* und hier wiederum mit den um *E. dispar* und *E. impar* gruppierten Arten, die eine noch unbenannte Artengruppe repräsentieren. Das Fehlen eines larvalen Clypeus, ein ungeteiltes Larvenmentum, der fehlende Dorsalzahn der Mandibel, die beidseitig gefiederte larvale Labrumborste SI, die Armierung der pupalen Konjunktive zwischen den Abdominaltergiten III–V, der Dornbesatz der pupalen Oralhörnchen sowie die reduzierten imaginalen Palpenglieder rechtfertigen eine generische Abgrenzung. Unterschiede zu den offenbar ebenfalls nahe verwandten Gattungen *Phaenopsectra* und *Tribelos* lassen sich aus der Differentialdiagnose entnehmen. Die larvalen und pupalen Gattungsmerkmale von *Hyporhygma* können als Autapomorphien verstanden werden, die sich im Zusammenhang mit dem obligat minierenden Leben in Schwimmblattpflanzen entwickelt haben. Besonders bei *Endochironomus* finden sich mehrere fakultativ bis obligat minierende Arten, etwa *albipennis* oder *tendens*, die den evolutiven Trend in dieser Verwandschaftsgruppe belegen.

Hyporhygma quadripunctatus (Malloch, 1915) n. comb.

Chironomus quadripunctatus Malloch, 1915: 437
Chironomus quadripunctatus, CARPENTER 1928: 186–189
Chironomus (Endochironomus) quadripunctatus, JOHANNSEN 1937: 36
Tanytarsus (Tribelos) quadripunctatus, TOWNES 1945: 68
Chironomus (Tribelos) quadripunctatus, SUBLETTE & SUBLETTE 1965: 170

Von der bisher monotypischen Gattung *Hyporhygma* ist nur die Art *quadripunctatum* beschrieben. Wahrscheinlich gehört eine zweite Art, von der nur eine Larve im brasilianischen Amazonasgebiet gefunden wurde, zu dieser Gattung.

Ökologie und Verbreitung

Die Larven von *H. quadripunctatum* minieren nach CARPENTER (1928) in den Stengeln von *Nymphaea advena* (yellow pond lily). Verbreitet ist die Art offenbar im ganzen östlichen Nordamerika: Florida, Indiana, Ohio, Wisconsin, Michigan, New Hampshire, Massachusetts, Ontario, Quebec, Newfoundland. Funde westlich der Rocky Mountains liegen nicht vor.

Material: ♂ Puppe mit Larvenexuvie, 9. 8. 1966, 3 miles east Sturbridge, Massachusetts, leg. J. Martin (CNC Ottawa, No. CH 1562). 1 Larve, 14. 7. 1969, Berry Head Pond, Borne Bay, Newfoundland, leg. M. J. Dadswell (CNC Ottawa, No. CH 1511). 1 Exuvie, 23. 7. 1980, lake nr. Parham, Ontario, leg. F. Reiss (ZSM München).

Stelechomyia n. gen.

Larve:

Mittelgroß, 6 mm lang. Im Leben vermutlich rot. 2 Paar getrennter Augen. Kopf in Aufsicht schlank rechteckig, dorsoventral abgeplattet, braun, Unterseite mit einem zun-

genförmigen dunklen Fleck (Abb. 3 f). Mandibeln fast am Vorderrand des Kopfes ansetzend.

Kopfoberseite (Abb. 3 e): Frontalapotom mit leicht konkaver Distalkontur, Basis lang und spitz ausgezogen. Labralsklerit 2 vorhanden, Labralsklerit 1 fehlend.

Antenne (Abb. 3 b): Mit 5 Segmenten. Ringorgan groß, in der basalen Hälfte des Basalgliedes sitzend. Antennenborste fehlt. Lauterbornsche Organe schwer sichtbar, gegenstän 'ig am 2. Antennenglied sitzend. Subapikaler Stylus ebenfalls am 2. Glied, etwa so lang wie das 3. Glied. Antennenstift etwas länger als Flagellum. Nebenstift außerordentlich lang, etwa so lang wie das 2. Antennenglied.

Labrum (Abb. 3 d): SI und SII nur distal gefiedert. SIII kurz, dünn und einfach. SIV A auffällig groß. Seta praemandibularis einfach. Labrallamelle einteilig. Pecten epipharyngis aus drei getrennten, gefingerten Plättchen bestehend. Praemandibel dreizähnig.

Mandibel (Abb. 3 c): Braun, die 4 Innenzähne schwarzbraun. Dorsalzahn fehlt. Apikalzahn lang und kräftig. Innenzähne abgeflacht. Seta subdentalis sehr lang und dünn, einfach. Pecten mandibularis fehlt. Seta interna wahrscheinlich ebenfalls fehlend.

Mentum (Abb. 3 a): Mit tief eingesenktem, einfachen Mittelzahn und 6 konvex angeordneten Seitenzähnen, so daß das ganze dunkelbraune Mentum bikonvex erscheint. Ventromentalplatten median um die doppelte Breite des Mentum-Mittelzahns getrennt, stark analwärts gekrümmt und nur etwas länger als die Mentumbreite, median kräftig quergestreift und unterhalb des Oralrands mit lateralwärts an Größe zunehmenden Dörnchen bestanden. Seta submenti außergewöhnlich lang, das Mentum weit überragend. Proximaler Mentumteil mit zahlreichen hellen Malen.

Abdomen: Tubuli laterales und Tubuli ventrales fehlen. Klauen der vorderen Fußstummel (Abb. 3 g) und der Nachschieber (Abb. 3 h) teilweise gesägt. Nachschieber (Abb. 3 i) basal der Klauen mit einem Kranz winziger Dörnchen.

Puppe:

Mittelgroß, 6–7 mm lang, Exuvie leicht bräunlich.

Cephalothorax (Abb. 4 a): Oralhörnchen fehlen. Frontalborsten lang (Abb. 4 b). Thorakalhorn aus nur 4 Ästen bestehend, von denen der oral gerichtete Ast bedornt ist (Abb. 4 c). Basalring sehr klein, schwach elliptisch (Abb. 4 d). Praealarhöcker fehlend. Naht fast glatt. 1 mediane und 1 laterale Antepronotalborste, 2 Humeral- und 2 Paar Dorsocentralborsten vorhanden.

Abdomen (Abb. 4 e): Tergite ohne distinkte Spitzenbänder oder -flecken. Tergit I nur mit wenigen Chagrinspitzen um die analen D-Borsten. Tergit II–IV zwischen den lateralen Muskelmalstreifen fast ganz mit homogenem Chagrin bedeckt. Auf Tergit V die entsprechende Chagrinfläche lateral und entlang einem medianen Längsstreifen reduziert. Auf Tergit VI ein orales Chagrinquerband und 2 anale Chagrinflecken. Tergit VII–VIII nur in den oralen Ecken mit feinem Chagrin. Tergite III–V mit lateralen Längsstreifen von Feinchagrin, das auf Tergit VI–VIII zunehmend auf die oralen Ecken reduziert wird. Analflosse chagrinfrei. Sternite fast ganz chagrinfrei. Hakenreihe auf Tergit II nicht unterbrochen, die ganze Tergitbreite zwischen den Muskelmalstreifen einnehmend. Konjunktive III/IV und IV/V mit oralwärts gerichteten feinen Dörnchen bestanden. Pedes spurii B fehlen. Pedes spurii A nur auf Sternit IV. Anteriolaterale und anteriomediane Höcker fehlen. Analkamm (Abb. 4 f) braun, aus einem zentralen großen Hauptdorn bestehend, an den sich basalwärts immer kleiner werdende Nebendorne anschließen. Seg-

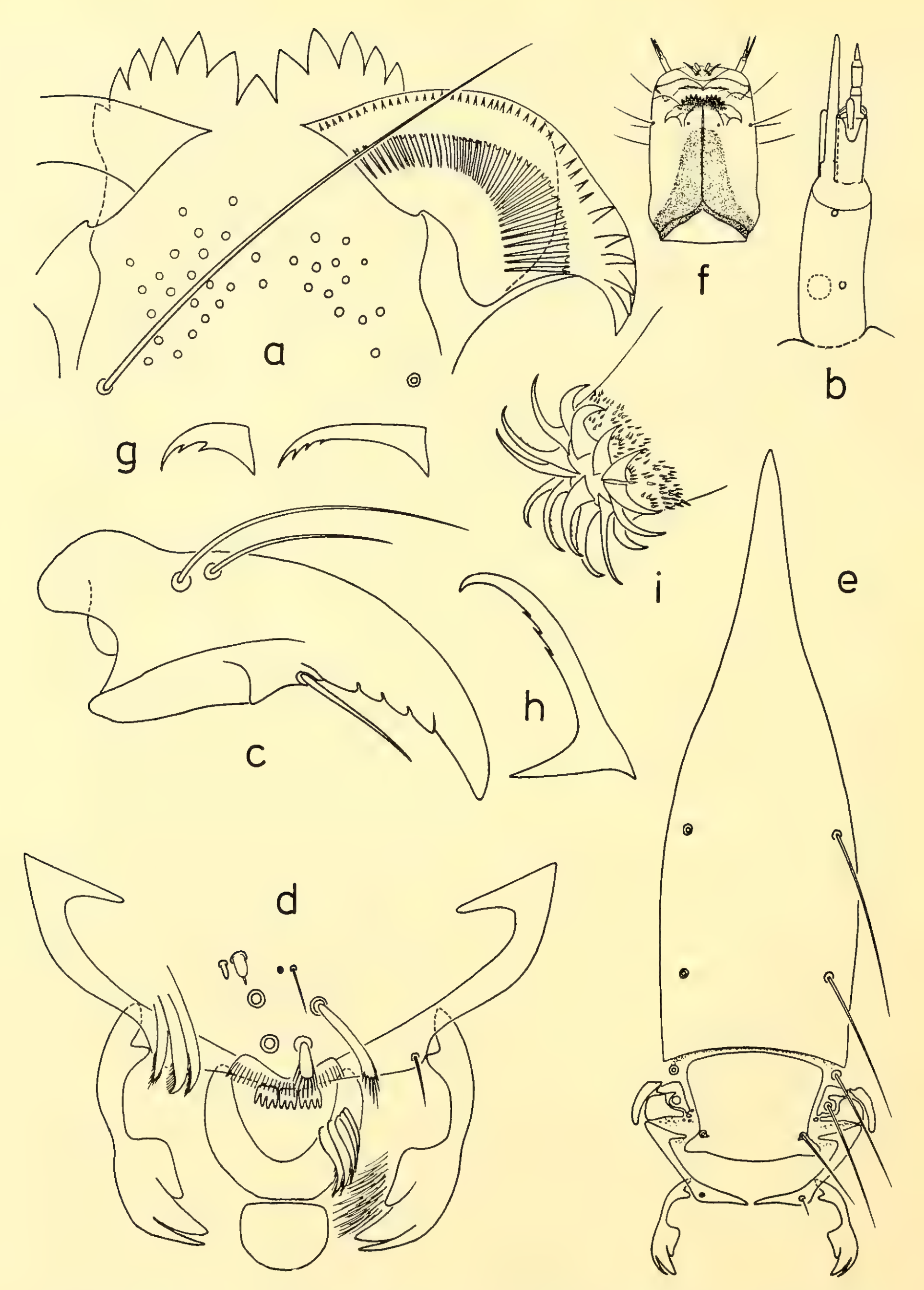


Abb. 3: *Stelechomyia perpulchra* (Mitchell). Larve. a) Mentum und Ventromentalplatte, b) Antenne, c) Mandibel, d) Labrum-Epipharynx, e) Frontalapotom-Labrum, f) Kopf ventral, g) Klauen der vorderen Fußstummel, h) Klaue der Nachschieber, i) Nachschieber.

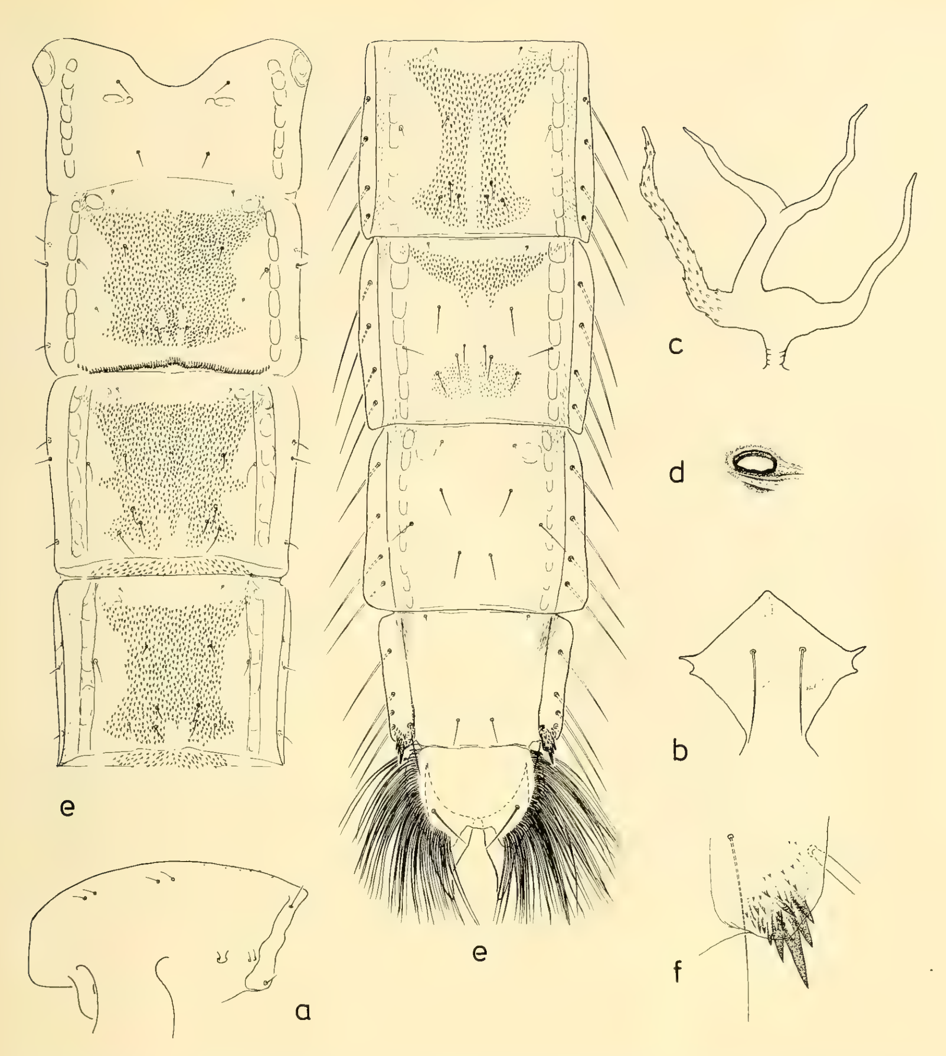


Abb. 4: *Stelechomyia perpulchra* (Mitchell). Puppe ♂. a) Cephalothorax, b) Frontalplatte mit Frontalborsten, c) Thorakalhorn, d) Basalring, e) Abdomen dorsal, f) Analkamm.

ment I ohne L-Borsten, Segment II–IV mit je 3 Paar L-Borsten, Segment V–VII mit je 4 Paar LS-Borsten, Segment VIII mit 4 Paar LS- sowie 1 Paar L-Borsten, das basalmedian vor den Analkämmen inseriert (Abb. 4f). Tergite und Sternite mit je 1 Paar O-Borsten. 1 Paar kräftige Flossenborsten vorhanden. Schwimmhaarsaum mit 52–59 meist einreihig stehenden Borsten. ♂ Gonopodenscheiden die Analflosse fast um deren Länge überragend, distal spitz zulaufend.

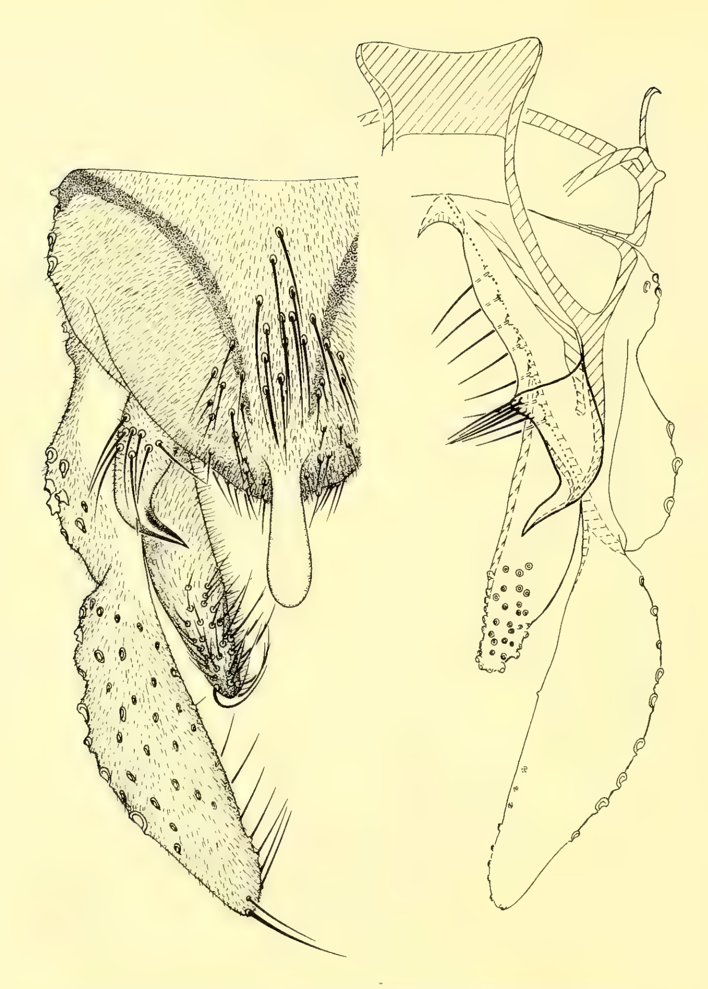


Abb. 5: *Stelechomyia perpulchra* (Mitchell). Hypopyg dorsal.

Imago ♂:

Mittelgroß, Flügellänge 2,4–2,7 mm. Färbung (Flügelmuster, Beinringelung) sehr auffällig. Nach Townes (1945: 22) „...the most exquisitely colored of all tendipedids known to me."

Antenne: Mit 13 Flagellomeren. AR = 1,6–1,7.

Kopf: Augen nackt. Stirnzapfen fehlen.

Thorax: Loben des Antepronotums median weit getrennt, vom Scutum überragt. Meist 1, selten 2 Humeralborsten. Etwa 12 zweireihig stehende Acrostichalborsten und 9–12 einreihig stehende Dorsocentralborsten. 4–5 Praealarborsten und 5–6 einreihig stehende Scutellumborsten.

Flügel: Stark irisierend. Flügelmembran ohne Setae aber mit dunkelbraunem Fleckenmuster (vgl. Townes 1945, fig. 203). Squama nackt.

Beine: Pulvillen vorhanden. Grundfärbung hell. Femur der Vorderbeine mit schmalem dunklen Ring an der Basis, distales Drittel keulig verbreitert, dunkel und mit dunklen Borsten. Distales Drittel der Vordertibia, Distalenden der Tarsenglieder 1–2, Basal- und Distalteil von Tarsenglied 3 sowie Tarsenglied 4–5 dunkel mit dunklen Borsten. Kein Tarsalbart. LR = 2. Mittelbeine mit dunklem Femur und Tibia, Tarsenglieder 1–3 distal mit dunklem Ring, Glied 4–5 ganz dunkel. Femur und Tibia der Hinterbeine nur im basalen Viertel hell, ebenso das Knie, Tarsenglied 1–4 distal mit dunklem Ring, in der distalen Hälfte stark gebartet. Haarfärbung entspricht der jeweiligen Beinfärbung. Glied 5 dunkel. Vordertibia mit breitem Schüppchen, das einen subapikalen breiten und s-förmig geschwungenen Sporn trägt. Kämme der Mittel- und Hintertibien schmal getrennt; nur die breiteren äußeren Kämme tragen einen kurzen Sporn. Distalteil des Tarsenglieds 1 der Mittelbeine mit 2–3 Sensilla chaetica.

Abdomen: Länge, Dichte und Farbintensität der dorsalen und ventralen Beborstung nimmt analwärts zu. Vor allem Tergit V–VII mit einem medianen Schopf dichtstehender dunkler Borsten.

Hypopyg (Abb. 5): Analspitze schlank plattenförmig, distalwärts leicht verbreitert, abgerundet und nackt. Analtergitbänder fast die Analspitzenbasis erreichend, distal getrennt. Dazwischen eine dichte Gruppe langer Analtergitborsten, an die sich entlang der Analspitzenbasis kürzere Borsten anschließen. Anhang 1 einfach, der relativ breite Basalteil mit langen Macrotrichien und Microtrichien bestanden. Der spitz zulaufende und medianwärts fast rechtwinklig abgeknickte Distalteil ist nackt und trägt eine dorsale Crista. Die basalmediane Ecke des Anhangs 1 trägt 4–5 nach innen gerichtete, eng zusammenstehende, starre Macrotrichien. Anhang 2 apikal verschmälert, gerade und mit keinen distinkten apikalen Macrotrichien; zum Teil sind die Macrotrichien apikal gespalten. Gonostylus normal geformt, mit einer auffälligen, langen und kräftigen Apikalborste, an die sich eine ebenfalls nach innen gerichtete schwächere Subapikalborste anschließt. Transverses Sternapodem sehr breit und hoch, apikal flügelartig verbreitert. Innenkante des Gonocoxits und Anhangs 2 stark sklerotisiert. Vor allem die Gonocoxite und Gonostyli sind lateral außerordentlich lang beborstet. Am Gonocoxit erreichen Einzelborsten die 2,5fache Länge des Gonocoxits. Ventralmedian am Gonocoxit stehen 7 Borsten.

Differentialdiagnose

Stelechomyia-Larven sind an dem schlank rechteckigen Kopf und an den fast am Vorderrand des Kopfes ansetzenden Mandibeln habituell zu erkennen. Das bikonvexe Mentum mit dem tief eingesenkten einfachen Mittelzahn ist ein Exklusivmerkmal innerhalb der Chironomini. Die sehr langen, das Mentum überragenden Setae submenti kommen bei holarktischen Gattungen nur noch bei Larven von *Chironomini Gen. A* sensu Roback 1966 im südlichen Nordamerika vor, mehrfach jedoch bei neotropischen Gattungen. Zusätzliche Merkmale sind der sehr lange Nebenstift der Antenne sowie der fehlende Dorsalzahn und Pecten mandibularis der Mandibel.

Bei den Puppen ließen sich bisher nur recht unbefriedigende, differentialdiagnostische Merkmale finden. Sie gleichen in einigen Merkmalen typischen Vertretern der Gattung *Polypedilum* (fehlende Oralhörnchen, wenigästiges Thorakalhorn, Konjunktive III/IV und IV/V mit Dörnchenquerbändern). Abweichend von *Polypedilum* sind jedoch das

Auftreten von 1 Paar kräftiger Flossenborsten, das Fehlen von oralen Spitzenquerbänden auf den Tergiten II–VI sowie das Auftreten von 4 Paar LS-Borsten (anstatt 3) an Abdominalsegment IV/V. Außerdem besitzt Segment VIII neben den 4 Paar LS-Borsten noch 1 Paar L-Borsten.

Die Imagines sind leicht an den irisierenden und distinkt gefleckten Flügeln, der Beinfärbung, dem distal angeschwollenen Femur der Vorderbeine und den dunklen, medianen Haarbüscheln der Abdominal Tergite V–VII zu erkennen. Das Hypopyg weist weitere Merkmale auf: Anhang 1 mit einem dorsocentralen und basallateralen Feld von Makrotrichien in einem Mikrotrichienbesatz. Distales Anhangsende medianwärts umgebogen, spitz zulaufend und dorsal mit einer Crista. Anhang 2 distal ohne prominente Sonderborsten. Gonostylus trägt apikal eine kräftige starre Borste. Das transverse Sternapodem ist sehr breit und hoch und distal lappig verbreitert. Außerdem ist das Hypopyg, ebenso wie die hinteren Abdominal-Segmente, außerordentlich lang beborstet.

Systematische Stellung

Die Gattung *Stelechomyia* mit ihrer einzigen Art *perpulchra* zeigt keine nähere Verwandtschaft zu den holarktischen Chironomini-Gattungen, einschließlich *Lauterborniella* (resp. der Schwestergattung *Zavreliella*) unter der *perpulchra* bisher geführt wurde. Larven- und Imaginalmerkmale verweisen auf eine Verwandtschaft mit neotropischen, noch unbeschriebenen Chironomini-Genera hin. Bei den Larven soll in diesem Zusammenhang nochmals auf die sehr lange Seta submenti hingewiesen werden, ein Merkmal, das bei keinem ursprünglich nordhemisphärischen Chironomini-Genus auftritt, wohl aber bei neotropischen Chironomini-Genera mehrfach zu finden ist. Gleiches gilt für einige Imaginalmerkmale, wie etwa die irisierenden und stark gefleckten Flügel, die mehrfach bei neotropischen Chironomini-Taxa vorkommen, nicht jedoch in der Holarktis.

Stelechomyia perpulchra (Mitchell, 1908) n. comb.

Chironomus perpulcher Mitchell, 1908: 13
Chironomus perpulcher, Malloch 1915: 429
Chironomus (Lauterborniella) perpulcher (Zavreliella group), Johannsen 1937: 20
Lauterborniella perpulcher, Townes 1945: 22
Lauterborniella perpulchra, Sublette & Sublette 1965: 172
Tendipedini sp. A., Roback 1953: 99; 120; fig. 27 A

Die Art war bisher nur im Imaginalstadium bekannt. Die ersten Einzelzuchten gelangen A. Borkent, Ottawa, wodurch die Zuordnung der Larve und Puppe möglich wurde. Hierbei zeigte es sich, daß die Larve unter *Tendipedini sp. A.* schon von Roback (1953) gefunden und kurz beschrieben worden war.

Ökologie und Verbreitung

Die Larven von *Stelechomyia perpulchra* scheinen nach den vorliegenden Daten exklusiv die Oberfläche größerer, im fließenden Wasser liegenden Hölzer zu besiedeln. Dieses spezielle Substrat macht es auch verständlich, warum die Jugendstadien dieser offensichtlich weit verbreiteten Art erst ein halbes Jahrhundert nach ihrer Beschreibung gefunden bzw. gezüchtet werden konnten.

Von ROBACK (1953) wurden die Larven vom 5.–22. Mai 1952 in einem Schwarzwasserbach (nordwestlich von Augusta), der aus der Küstenebene in den Savannah River fließt, gesammelt. Das Larvenhabitat war die Oberfläche eines Holzstammes, der im rasch fließenden Wasser lag.

A. Borkent züchtete die Larven von submersen, abgestorbenen Ahorn-Wurzeln (*Acer* sp.) auf der Uferbank eines ostkanadischen Flusses aus etwa 30 cm Wassertiefe. Die toten Wurzeln steckten noch im Ufersediment. Da die Wurzeln vor dem Zuchtansatz gewaschen wurden, ist nicht auszuschließen, daß die Larven im Holz selbst minieren und nicht nur die Holzoberfläche besiedeln.

S. perpulchra ist im südlichen und östlichen Nordamerika weit verbreitet. Nachweise liegen vor aus Oklahoma, Missouri, Florida, South Carolina, Kentucky, Illinois, Indiana, Virginia, New York, New Jersey, Maryland, Massachusetts, Maine, Ontario und Quebec. Funde westlich der Rocky Mountains sind nicht bekannt.

Material: Holotypus, trocken genadelte ♂ Imago, ,,Type, Plummers I., Aug. 11,07, Md., A. K. Fisher Collector, No. 11142, U. S. N. M.“. Das Exemplar ist gut erhalten, mit Ausnahme des leicht beschädigten und nunmehr von mir in Euparal dauerpräparierten Hypopygs. 1♂ Imago, 2. 7. 1951, Sunderland, Massachusetts, P-3536, Coll. J. E. Sublette. 2♂♂ Imagines aus Einzelzuchten mit zugehörigen Larven- und Puppenexuvien, 1. 5. 1980, Rivière Rouge, nr. Calumet, Quebec, leg. A. Borkent, CH 9121, CNC Ottawa.

Literatur

Carpenter, F. F. 1928: *Chironomus quadripunctatus* Mall. (Dipt.: Chironomidae). – Ent. News **39:** 186–189

Johannsen, O. A. 1937: Aquatic Diptera IV. Chironomidae: Subfamily Chironominae. – Mem. Cornell Univ. agric. Exp. Stn **210:** 3–56

Needham, J. G. 1908: Notes on the aquatic insects of Walnut Lake. – Michigan State Bd. Geol. Survey. Rept. 1907: 252–271

Roback, S. S. 1953: Savannah River tendipedid larvae (Diptera: Tendipedidae [= Chironomidae]). – Proc. Acad. nat. Sci. Philad. **105:** 91–132

— — 1966: The Catherwood Foundation Peruvian – Amazon Expedition XII. Diptera with some observations of the salivary glands of the Tendipedidae. – Monogr. Acad. nat. Sci. Philad. **14:** 305–375

Saether, O. A. 1980: Glossary of chironomid morphology terminology (Diptera: Chironomidae). – Ent. scand., Suppl. **14:** 1–51

Sublette, J. E. and Sublette, M. 1965: Family Chironomidae (Tendipedidae). – A catalog of the Diptera of America, north of Mexico. U. S. Dept. Agric. Handb. **276:** 142–181

Townes, H. K. 1945: The nearctic species of Tendipedini (Diptera: Tendipedidae [= Chironomidae]). – Am. Midl. Nat. **34:** 1–206

Wiederholm, T. (ed.) 1982: Chironomidae of the Holarctic Region. Keys and diagnoses. Part 1. Larvae. – Ent. scand., Suppl. (in press).

Anschrift des Verfassers:
Dr. Friedrich Reiss,
Zoologische Staatssammlung,
Maria-Ward-Straße 1 b, D-8000 München 19

Angenommen am 1. 9. 1982

SPIXIANA	5	3	303–310	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

Hemidactylus bouvieri razoensis nov. ssp. von den Kapverdischen Inseln

(Reptilia: Sauria – Gekkonidae)

Von **Hans-Jürgen Gruber**, Schliersee

und

Hans-Hermann Schleich, München

Abstract

From the desert like islet Razo (Cape Verde's) a new endemic subspecies, *Hemidactylus bouvieri razoensis* nov. ssp., is described. Besides the description of the coloration, morphology and scaling features, informations on the habitat and the biology are given.

Einleitung

Ein längerer Aufenthalt beider Autoren auf dem unbewohnten Felseiland Razo im Frühjahr 1981 sollte neben der Klärung der Überlebensfrage des kapverdischen Riesenskinks *(Macroscincus coctei)* auch eine Erfassung der gesamten Herpetofauna ergeben. Dabei wurde die hier beschriebene Subspezies entdeckt. Außer dieser Erstaufsammlung im Februar 1981 konnte die Form erneut im September 1981 von Schleich & Wuttke nachgewiesen werden. Die ca. 7 qkm große und bis 164 m hohe Vulkaninsel Razo gehört zu den Islas Desertas und im weiteren zur ,,Inselgruppe über dem Winde", den Islas Barlavento.

Die Nachbarinseln sind das ebenfalls unbewohnte Eiland Branco im Westen und Sao Nicolao im Osten. Eine Karte mit der geographischen Lage der Inseln ist in Schleich (1980: 148, Abb. 1) wiedergegeben.

Hemidactylus bouvieri razoensis nov. ssp.

Holotypus: ZSM 129/1981, Razo, ♀ sad, Febr. 1981; coll. Schleich & Gruber.

Paratypen: ZSM 130/1981, 3♂♂, 1♀; Sammeldaten wie Holotypus. ZSM 22/1982, ♀, Razo, Sept. 1981; coll. Schleich.

Terra typica: Ilheo Razo (Islas Desertas), Kapverden.

Derivatio nominis: razoensis, von Razo.



Abb. 1: *Hemidactylus bouvieri razoensis* nov. ssp. von Razo, Kapverden.

Diagnose:

Die neue Form zeichnet sich durch ihre geringere Körpergröße (KR_{max} = 29 mm), sowie eine verringerte Anzahl an Subdigitallamellen (1. Finger: 2–3, 3. Finger: 4, selten 5) aus. Die Nasenöffnungen stehen nicht in direktem Kontakt mit den ersten Labialia.

Beschreibung des Holotypus:

Es handelt sich um ein subadultes ♀ mit schwach entwickelten Postanaltuberkeln und ohne Präanalporen. Sein Augendurchmesser beträgt 1,7 mm, der des Ohres 0,5 mm. Über die Rumpfmitte zählt man transversal 40 Dorsalia sowie 25 versetzte Längsreihen Ventralia. Die Anzahl der Subdigitallamellen beträgt drei am 1. und vier am 3. Finger sowie zwei an der 1. und fünf an der 3. Zehe. Die von der Schnauzenspitze ausgehenden, dunklen Seitenstreifen reichen beiderseits bis zum Ende des zweiten Transversalbandes. Weitere Angaben und Meßwerte s. Maßtabelle 1.

Allgemeine Beschreibung und Variation:

Für die Beschreibung und die Meßdaten standen neben dem Belegmaterial noch vier weitere Exemplare zur Verfügung.

Kopf und Körperseite sind sandfarben. Die Rückenzeichnung besteht aus fünf 2–3 mm breiten, dunkelbraunen Transversalbändern, die nach caudal zunehmend dunkler werden. Das erste befindet sich am Nacken, das letzte an der Schwanzbasis. Auf der Schwanzoberseite verwischt die Bänderstruktur der Zeichnung, während die Grundfarbe

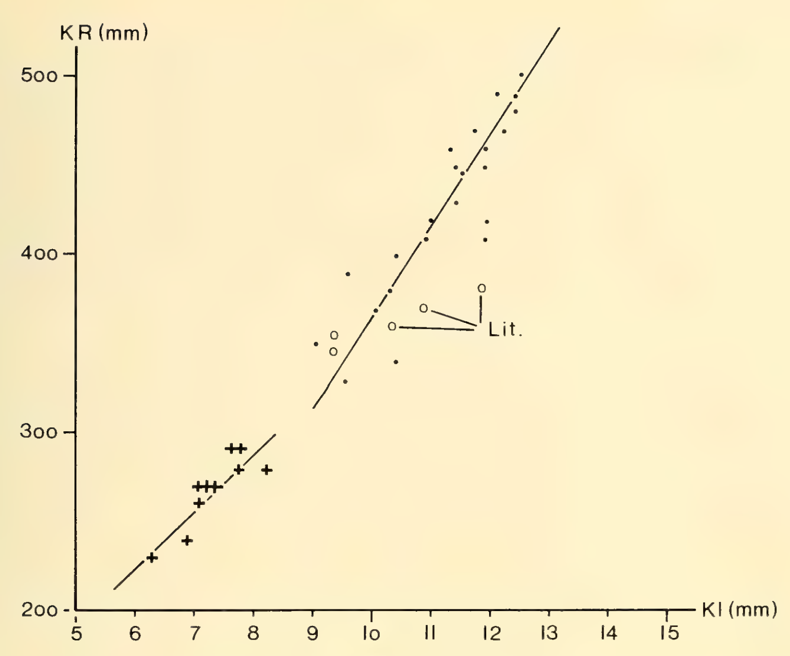


Abb. 2: Verhältnis Kopfrumpflänge zu Kopflänge der Unterarten von *Hemidactylus bouvieri*. + *H. bouvieri razoensis*, ○ *H. b. bouvieri*, ● *H. bouvieri boavistensis*.
Die Werte der Regressionsgeraden betragen für *razoensis:* n = 10, Slope = 3,31, Corr. = 0,90, Intcp. = 2,08 und für *boavistensis* (Aufsammlung von Sal und Boa Vista): n = 30, Slope = 4,62, Corr. = 0,90, Intcp. = –9,65. Die mit „Lit." bezeichneten Werte sind der Literatur entnommen.



Abb. 3: Der Biotop von *Hemidactylus bouvieri razoensis* n. ssp.; Küstenbereich im Westen der Insel mit Blick auf Branco, St. Luzia und S. Vicente.

Maßtabelle zu Hemidactylus bouvieri razoensis nov. ssp.:

KR	SL	KL	Kb	O/A	A/S	K.Sch.	OL	UL	Sex	
24	18	7,0	5,0	2,4	3,3	22	7/8	7	♀	Holotypus
29	(20)	7,8	6,2	2,7	3,7	22	8/7	7	♀	Paratypus
27	(19)	7,4	5,8	2,7	3,4	23	7	7,6	♂	"
27	25	7,3	5,7	2,4	3,6	24	8	7	♂	"
27	26	7,5	5,6	2,8	3,8	23	7	6	♂	"
28	(18)	8,3	5,2	2,7	3,9	22	8/7	6	♀	"
23	18	6,4	4,9	2,3	2,9	20	7	6	♀	
26	23	7,2	5,3	2,6	3,8	24	8	6	♀	
28	(16)	7,9	5,9	3,0	3,7	23	7	6	♂	
29	(20)	7,9	5,9	3,0	3,8	26	7	6	♂	

Alle Längenangaben in Millimeter

KR = Kopf-Rumpf-Länge
SL = Schwanzlänge, (xx) = regeneriert
KL = "Kopflänge" (Schnauzenspitze - vorderer Ohrrand)
Kb = Kopfbreite, am vorderen Ohrrand gemessen
O/A = Abstand Ohr - Auge (jeweils vom Rand gemessen)
A/S = "Schnauzenlänge" von S.-Spitze bis Vorderrand des Auges
K-Sch.= Anzahl der in einer Querreihe liegenden Kopfschuppen, (zwischen den Augen gezählt)
OL = Anzahl der Supralabialia, x/x = links/rechts
UL = " " Sublabialia, x/x = links/rechts

des Schwanzes in Orange übergeht. Der vordere, obere Augenrand ist gelblich, ebenso die Labialia. Über den Supralabialia zieht sich ein dunkler Streifen von der Schnauzenspitze über das Auge bis zum lateralen Ende des ersten, selten des zweiten Transversalbandes. Ventral dieses Streifens erstreckt sich ein weißes Lateralband vom Mundwinkel bis zur Schwanzwurzel. Die Bauchseite ist weißlich, etwas durchscheinend und mit feinen, schwarzen Sprenkeln überzogen.

Die Schnauze der Tiere ist spitz, ihre Beine sind kurz; das nach vorne gelegte Hinterbein reicht nicht bis zur Achselhöhle. Der runde Schwanz ist spitz auslaufend und an der Basis etwas dünner als in der Mitte. Der Augendurchmesser beträgt durchschnittlich 1,9 mm. Die Anzahl der mit Haftborsten versehenen Subdigitallamellen (s. Taf. I, Fig. 1–3) beträgt am 1. Finger drei und am 3. Finger vier (selten fünf oder eine zusätzliche, vergrößerte basale Schuppe). Weist der 1. Finger nur zwei Lamellen auf, ist meist ebenfalls eine vergrößerte basale Schuppe zu erkennen. Das Rostrale ist hinten schmäler und von dort zu $^2/_3$ seiner Länge in der Mitte gespalten. Im Anschluß daran befinden sich zwei, selten drei große Internasalia. Die Schnauze ist – vor allem zwischen Auge und Nasale – von gegenüber den Dorsalia vergrößerten, oft hexagonalen Schuppen bedeckt. Von den beiden Postnasalia trennt das jeweils untere die Nasenöffnung vom ersten Supralabiale. In Ausnahmefällen kann das untere Postnasale – unter Verbleib einer schwachen Naht – mit dem Labiale verwachsen sein. Je sieben bis acht Supralabialia sind ausgebildet, wobei das letzte hinter der Augenmitte liegt. Sie sind durch mindestens eine Reihe kleiner Schuppen vom Auge getrennt. Die Pileusschuppen sind nur geringfügig kleiner als die Dorsalia.

Das nach hinten spitz zulaufende Mentale endet auf halber Länge zwischen dem ersten der beiden aneinanderliegenden Paare der Postmentalia. Die je sechs bis sieben Sublabialia werden von vergrößerten Gularia gesäumt. Die Gularia sind von rundlicher Form, flach und kleiner als die Dorsalia. Diese sind glatt, rundlich und nach hinten zunehmend gewölbt. Alle Dorsalia sind annähernd gleich groß. Die dorsalen Schwanzschuppen sind rechteckig, größer als die Dorsalia und in Querreihen angeordnet. Die vergrößerten Ventralia haben eckige Gestalt, überlagern sich und sind in der Körpermitte in ca. 25 versetzten Längsreihen angeordnet. Die stark vergrößerten Subcaudalia sind oft in nur einer Reihe vorzufinden. Alle Exemplare weisen beiderseits der Schwanzwurzel zwei, selten einen Postanaltuberkel auf, die bei den ♂♂ deutlicher ausgeprägt sind.

Diskussion und Abgrenzung:

Eigenes Vergleichsmaterial größerer Stückzahl lag nur von *Hemidactylus bouvieri boavistensis* vor (ZSM 376/1978, Boa Vista, coll. Schleich; ZSM 20–21/1982, Sal, coll. Schleich & Gruber).

Dankenswerterweise stellte das Britische Museum (London) zwei Exemplare der Nominatform von Sao Vicente mit den Sammlungsnummern 66.4.12.3 und 66.4.12.4 zur Verfügung.

Die größte Ähnlichkeit der beschriebenen Form besteht zur Nominatrasse. Beide Rassen unterscheiden sich in folgenden Merkmalen:

Die Kopf-Rumpf-Längen vorliegender Exemplare der Nominatform betragen 34,5 bzw. 35,5 mm. An Literaturwerten können aus der Erstbeschreibung 36 mm, bei Bocage (1873) 37 mm und (1896) 38 mm, bei Boulenger (1885) 36 mm und bei Loveridge (1947) 36 mm entnommen werden.

Damit ergibt sich für den Maximalwert der neuen Form, daß sie um 20% unter dem Durchschnitt der Nominatform liegt.

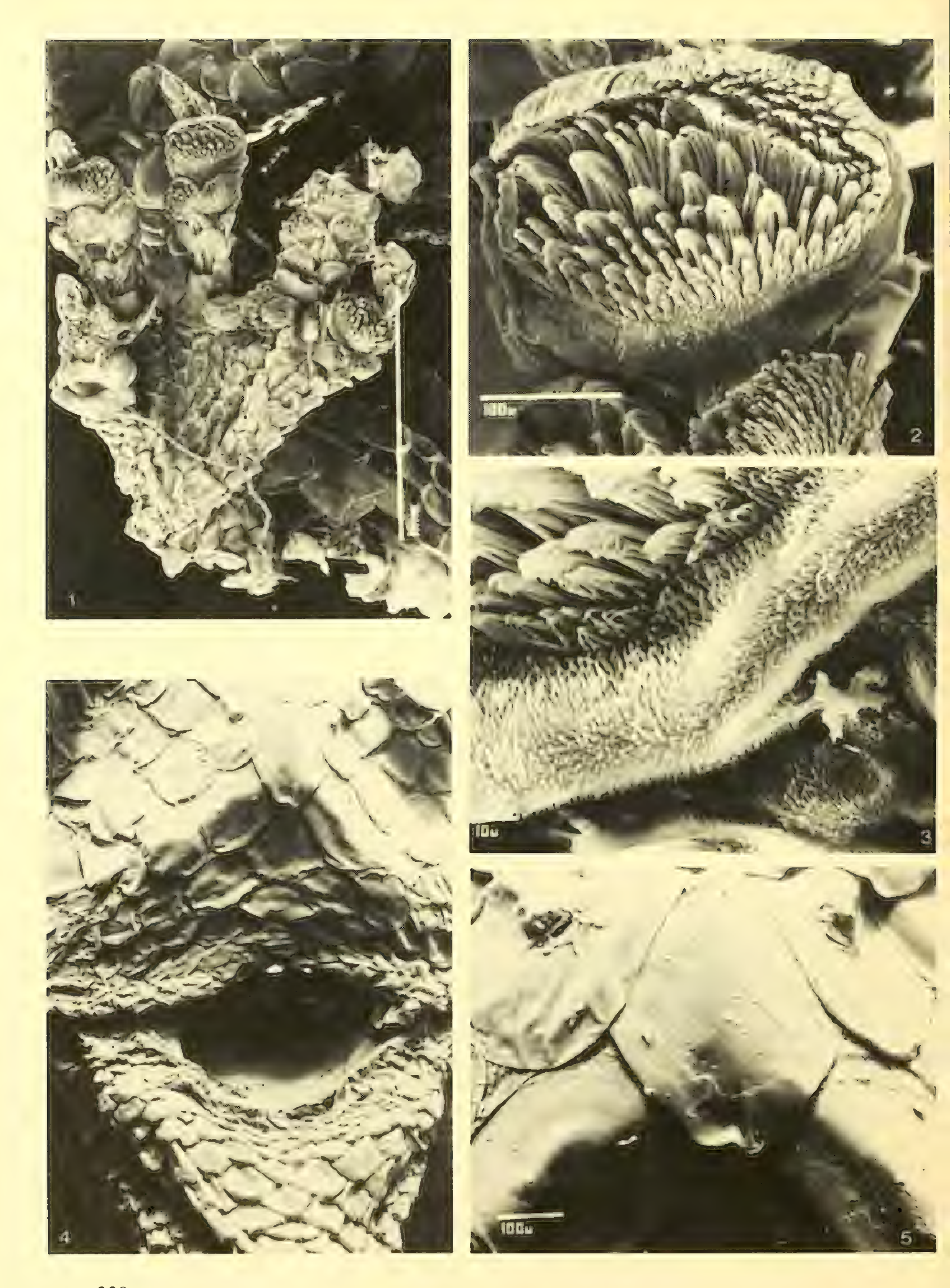
Einen Vergleich der Anzahl der Subdigitallamellen bietet folgende tabellarische Übersicht:

H. b. razoensis		*H. b. bouvieri**		*H. b. boavistensis*		
1. Zehe /	3. Zehe	1. Zehe /	3. Zehe	1. Zehe /	3. Zehe	
2–3	4(5)	3–4	4–5	5–6	6–8	vorne
2–3	4(5)	3	5	5	7–8	hinten

Die sowohl in der Erstbeschreibung (Bocourt 1870) als auch von Bocage (1873; zwei von drei Exemplaren) erwähnte, durchgehende Seitenlinie konnte bei vorliegendem Material der Nominatform nicht bestätigt werden (älteres Alkoholmaterial). Sie tritt auch bei keinem Exemplar der neuen Form auf. Der von Bocage (1873, 1896) erwähnte, gelegentlich vorkommende helle Medianstreifen fehlt bei allen Exemplaren von Razo ebenfalls. Die bei Bocage (1873) genannte Einfassung der Transversalbänder („...bordées en avant et en arrière de brun noir...“), wie sie für *boavistensis* typisch ist, konnte am vorgelegenen Material nicht mehr festgestellt werden und würde im völligen Gegensatz zur Bänderzeichnung der neuen Form stehen. Der von Bocourt für *H. b. bouvieri* erwähnte Kontakt der Nasenöffnung mit dem ersten Supralabiale konnte bestätigt werden;

---

*) Lit. op. cit.



Tafel I: REM-Aufnahmen nach Goldbedampfung von linkem Vorderfuß und Körpermitte von *Hemidactylus bouvieri razoensis* n. ssp. – Fig. 1: Linker Vorderfuß mit Sohlenaufsicht. Gut erkennbar sind Lage, Größe und Ausbildung der einzelnen Haftpolster; ca. 55 ×. – Fig. 2: Dritter Finger des linken Vorderfußes von Fig. 1; mit Kletterborsten (Beschreibung solcher Hautstrukturen s. SCHLEICH & KÄSTLE, 1979); ca. 320 ×. – Fig. 3: Detailaufnahme von Fig. 2; ca. 1100 ×. – Fig. 4: Caudaler Rumpfbereich, Kloake und Schwanzansatz. Gut erkennbar ist Lage und Größe der Präanalporen; ca. 150 ×. – Fig. 5: Detailaufnahme von Fig. 4; ca. 150 ×.

er ist auch für *H. bouv. boavistensis* typisch. Bei der Form *razoensis* werden Nasenöffnung und Labiale vom unteren Postnasale getrennt, welches selbst bei gelegentlicher Verwachsung mit dem Labiale an einer verbleibenden Naht erkenntlich ist.

Die Subspezies *boavistensis* ist fast 20% größer als die Nominatform. Außerdem unterscheidet sie sich neben oben genannten Punkten (Subdigitallamellen, eingefaßte Transversalbänder) noch in folgenden Merkmalen:

Seitenlinie bereits an der Schläfe undeutlich; Ventralia – besonders im zentralen Bereich des Bauches – von ausgeprägt längsovaler Form und ohne dunkle Sprenkel; meist drei Internasalia; nur ein Paar Postmentalia; zwischen den Augen durchschnittlich 30 Schuppen in einer Reihe; erhöhte Schuppenzahl um die Körpermitte (55 dorsal, 40 ventral).

Biologie:

Bislang konnte *Hemidactylus bouvieri raszoensis* nur an der Westküste von Razo nachgewiesen werden. Nach gemeinsamen Aufsammlungen und einem weiteren Aufenthalt von SCHLEICH im Herbst 1981, konnte ein Streifen von ca. 2 km entlang der Küste als gesichertes Verbreitungsgebiet bestätigt werden. Neben einigen Ribeiras im Inneren der Insel ist dieser Küstenstreifen der einzige, intensiver pflanzenbestandene Inselabschnitt. Die hier vorkommende Pflanzengemeinschaft setzt sich aus Arten von *Aristida, Chloris, Zygophyllum, Lotus, Aizoon* und *Kickxia* zusammen. Der Bodenuntergrund besteht aus pillowartiger Basaltlava mit bis 1,5 m großen Basaltblöcken sowie kleineren, 5–10 cm großen Lavabrocken. Der Bodenhorizont besteht aus einer feinen, staubigen „Braunerde“ mit Lavamaterial. Unter den Gesteinsblöcken befinden sich feinste Kavernen sowie Hohlräume durch Wurzellockerungen. In diesen Freiräumen wurden sämtliche Tiere durch Wälzen von Steinen bzw. durch Ausgraben gefunden. Frei auf der Bodenoberfläche laufende Tiere konnten nie beobachtet werden.

Der Grund sowohl für diese versteckte Lebensweise, als auch für die Kleinwüchsigkeit dieser Form könnte im Selektionsdruck durch die gemeinsame Biotopbesetzung mit *Tarentola delalandii gigas* zu suchen sein.

Weitere Angaben zur Ökologie der Terra typica s. SCHLEICH (1979, 1980).

Nach einem Jahr Gefangenschaftshaltung konnte kein weiteres Wachstum der größeren Tiere mehr festgestellt werden. Am 10.3.1982 kam es zur Ablage eines ersten Eies von ovaler Form. Seine Maße sind 8,5 × 6,9 mm. Bislang erfolgte noch keine Zeitigung (Mitte Mai 1982).

Angesichts dieser Eigröße erscheint es unwahrscheinlich, daß mehr als ein Ei von den Tieren entwickelt werden kann.

Gelegentlich werden bei ♂♂ leichte Bißverletzungen festgestellt, die man auf intra-

spezifische Agressionshandlungen zurückführen kann. Bei einem Tier ist vermutlich auch der Verlust des Schwanzes auf diese Weise entstanden.

Die Fähigkeit zur Farbintensitäts- und Kontrastveränderung ist bei *Hemidactylus bouvieri razoensis* gut ausgebildet.

Abbildung 1 H. J. Gruber, alle übrigen Aufnahmen H. H. Schleich. Die Rasterelektronenmikroskopaufnahmen wurden am Institut für Paläontologie & historische Geologie der Universität München aufgenommen. Für die Möglichkeit der Gerätebenutzung danken wir herzlichst.

Literatur

BOCAGE, B. du 1873: Sur quelques reptiles et batraciens nouveaux, rares ou peu connus d' Afrique occidentale. – Jorn. Sci. Math. Phys. Nat. **4:** 209–211

— — 1896: Reptis des algumas possessoes portuguezas d' Africa que existem no museu de Lisboa. – Jorn. Sci. Math. Phys. Nat. **14** (2): 65–73

BOCOURT, M. 1870: Description des quelques Sauriens nouveaux. – Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, **6** (2): 16–18

BOULENGER, G. A. 1885: Catalogue of the Lizards in the British Museum (Natural History).

— — 1906: Report on the Reptiles collected by the late L. Fea in West Africa. – Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova, **2** (3): 196–216

LOVERIDGE, A. 1947: Revision of the African Lizards of the Family Gekkonidae. – Bull. Mus. Comp. Zool., **98** (1), 334 S.

SCHLEICH, H.-H. & W. KÄSTLE 1979: Hauptstrukturen als Kletteranpassungen bei *Chamaeleo* und *Cophotis* (Reptilia: Sauria: Chamaeleonidae, Agamidae). – Salamandra, **15** (2): 95–100

SCHLEICH, H.-H. 1979: Der kapverdische Riesenskink, *Macroscincus coctei,* eine ausgestorbene Echse? – Nat. u. Mus. **109** (5): 133–138

— — 1980: Der kapverdische Riesengecko, *Tarentola delalandii gigas* (Bocage, 1896). – Spixiana **3** (2): 147–155

— — 1982: Vorläufige Mitteilung zur Herpetofauna der Kapverden. – (Hier Bibliographie zur Herpetologie der Kapverden); Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, im Druck.

Anschrift der Verfasser:
H.-J. Gruber,
Breitensteinstraße 11, 8162 Schliersee 2
Dr. H.-H. Schleich,
Blumenstraße 21, 8000 München 2

Angenommen am 15. 6. 1982

SPIXIANA	5	3	311–316	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

Notes on the type specimens of Artibeus jamaicensis planirostris (Spix, 1823)

(Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae)

Von **Richard Kraft**

Zoologische Staatssammlung München

1. Introduction

The literature is discrepant on the identification and location of specimens of *Artibeus jamaicensis planirostris* (Spix). Spix, in his original description of the species (1823, p. 66), gave some external measurements, but failed to identify any representative specimens. Wagner (1840, p. 403) found three original alcohol-preserved specimens of *Phyllostoma planirostris* of Spix' chiropteran collection in the zoological museum in Munich, but classified them as *Phyllostoma perspicillatum* (Geoffroy).

In 1865, Peters from Berlin inspected Spix' collection, finding only a single original specimen of *Phyllostoma planirostris* (1865, p. 587).

Andersen (1908) never examined any specimens, but described the species from information he received in a letter in 1906 from Mr. Leisewitz, mammalian curator in the Munich museum. The letter contained the description of a single specimen (inventory number 65 and registration year 1830), which Andersen concluded was the sole representative of *Phyllostoma planirostris*. The other two specimens found earlier by Wagner were identified as *Artibeus lituratus* (Olfers).

Carter and Dolan, in their "Catalogue of Type Specimens of Neotropical Bats in Selected European Museums" (1978), located only a single specimen of *Phyllostoma planirostris* in the Munich museum, now the Zoologische Staatssammlung München (ZSM), consisting of a skull and partial skeleton, with classification number 66 and a additional inventory number 1903/9428 on the label attached to the skeleton. They assumed that the skin had been lost.

At present, there are two original specimens of *Phyllostoma planirostris* at the ZSM, both complete with skin, skull, and skeleton. One specimen is that found by Carter and Dolan (with the exception of the skin) and bears the handwritten inventory number 1903/9438 in contrast to 1903/9428, as indicated by Carter and Dolan. The additional number 66 is written on the cranium and mandible as well as on a red label attached to the skeleton. The second specimen, overlooked by Carter and Dolan, bears the inventory number 1903/9437. Label inscriptions designate both specimens as part of Spix' original collection. It is assumed by the author that these are two of the three specimens identified by Wagner in 1840 (cit. ab.), whereas the third is probably lost. There are presently no

specimens of *Artibeus lituratus* (Olfers) in the original chiropteran collection of Spix at the ZSM (s. Kraft, 1982).

2. Description

Phyllostoma planirostre Spix, 1823, Sim. et Vesp. bras. spec. novae..., p. 66, pl. 36, fig. 1. Type locality: "in suburbiis Bahiae", now know as Salvador, Brazil. Collector: apparently Spix. Date of capture not specified.

Type specimens:

1903/9438 (add. no. 66) (lectotype): adult of unknown sex; skin, skull and partial skeleton (axial skeleton, pectoral girdle and rib cage).

skull (fig. 1): zygomata broken, left bulla missing. Front part of premaxillaries somewhat damaged, two incisors lost, one of the inner incisors (with distinctly bilobed cutting edge) insert into the alveolus of the left outer incisor. Dental formula: $\frac{2122}{2123}$, m^3 missing on both sides. Both outer incisors in the lower jaw lost.

skin: faded, otherwise in good condition. Upper parts *Light Buff* to *Cinnamon Brown*, under parts *Pale Ochraceous-Buff* to *Cinnamon Brown*, wing membranes *Mummy Brown* with stripes along the metacarpals and tips bleached out to *Light Buff* (colors from Ridgway, 1912). Facial stripes not recognizable.

Label inscriptions: white handwritten label on the skeleton: "$\frac{1903}{9438}$ Bibia / aus Alkohol (Skelett.) / Spix. coll. **Type**", (Bibia seems apparently misspelling of Bahia), white handwritten label on the skin: "Phyllostoma planirostrum / $\frac{1903}{9438}$ aus Alkohol Spix Balg. / Bahia Spix. coll. **Type**", the backside of this label bears the notation "Nr. 190", additional red label on the skeleton with pencilled notation "Nr. 66".

1903/9437 (paralectotype): adult or juvenile of unknown sex; skin, skull and partial skeleton (as in 1903/9438).

skull (fig. 2): zygomata broken, teeth relatively unworn, dental formula $\frac{2123}{2123}$, rudimentary m^3 present on both sides.

skin: condition and coloration the same as in 1903/9438.

Label inscriptions: white handwritten label on the skeleton: "$\frac{1903}{9437}$ Artibeus perspicillatus L. /Bahia. aus Alkohol (Skelett) / Spix coll." White handwritten label on the skin with similar text.

All four white labels were written by P. Rockinger, a technician in the department of mammology at the ZSM during 1903–1927. A handwritten diary of his work at the ZSM contains the entry: "Alkoholmaterial zu Bälgen verarbeitet," and therefore it is assumed that he prepared skins from the original alcohol-preserved specimens.

3. Measurements

The first measurement is that for the lectotype 1903/9438, the second for the paralectotype 1903/9437. All measurements are given in millimeters.

Head and body: 85.0, 78.0; forearm (including carpals): 63.8, 59.9; skull: greatest lenght: 29.7, 27.8; condylobasal length: 27.2, 24.7; breadth of cranium: 13.0, 12.6;

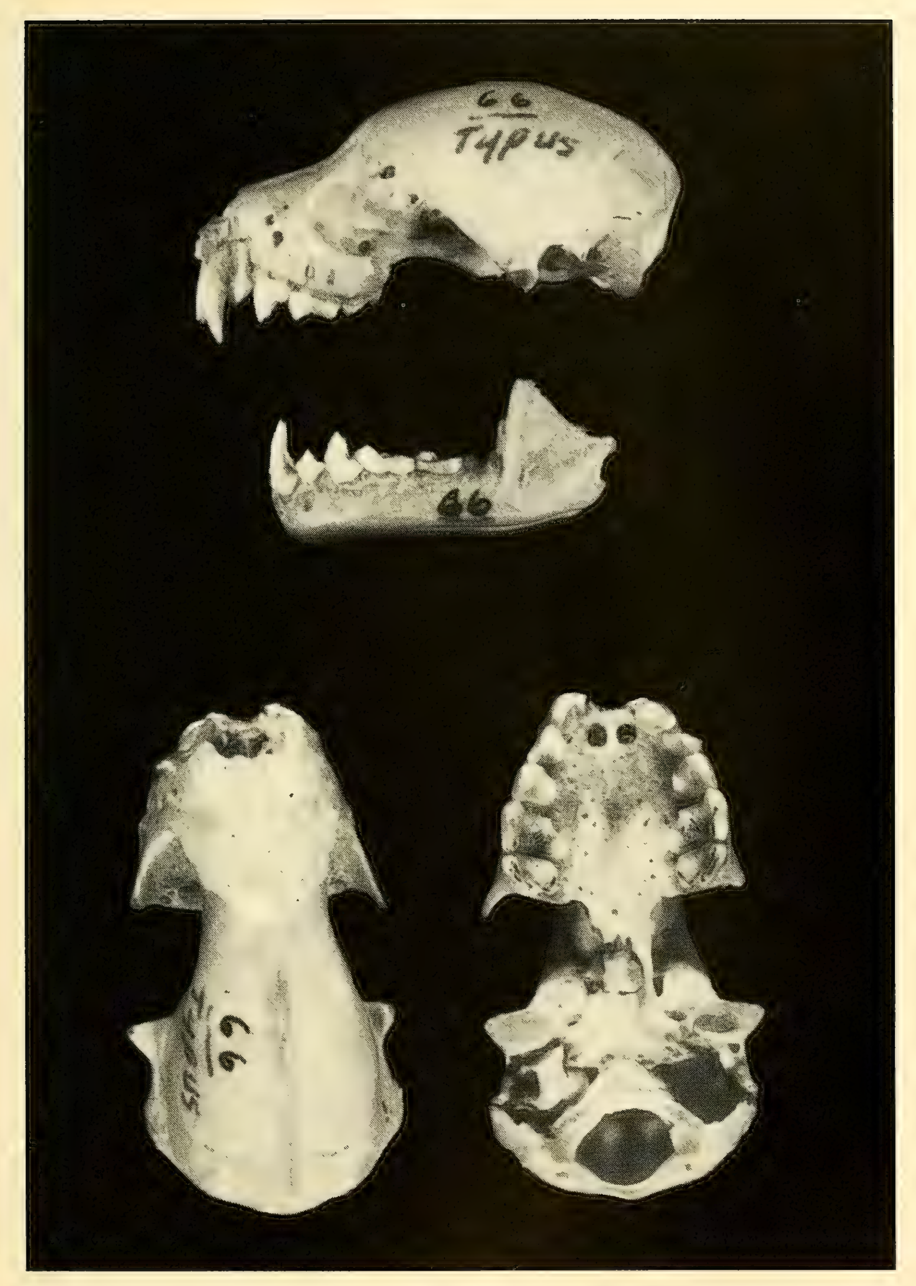


Fig. 1: *Artibeus jamaicensis planirostris* Spix, lectotype No. 1903/9438. Note absence of third upper molar.

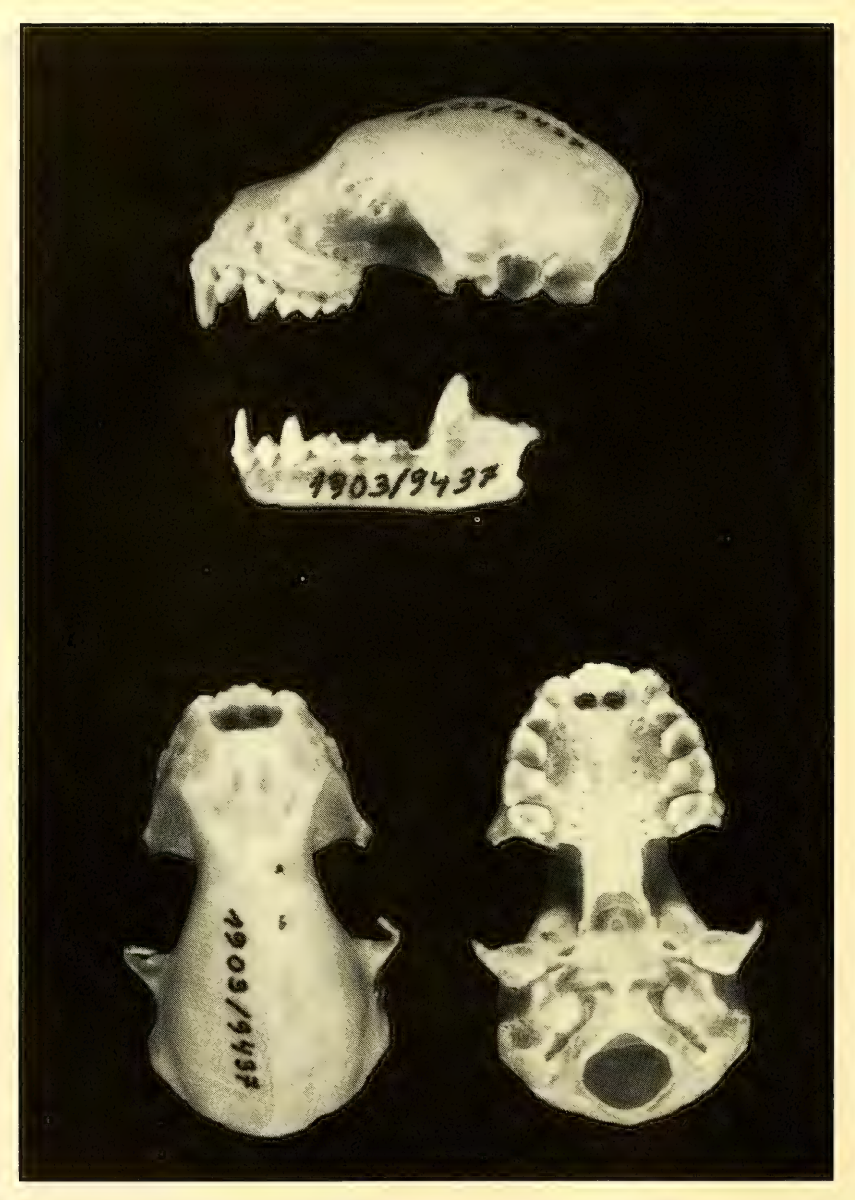


Fig. 2: *Artibeus jamaicensis planirostris* Spix, paralectotype No. 1903/9437. Note presence of third upper molar.

height of cranium: 12.1, 11.7; mastoid breadth: 16.2, 15.1; postorbital constriction: 7.5, 7.1; greatest breadth across upper molars: 13.6, 12.6; width across cingula of canines: –, 8.0; upper tooth row c–m^2 (m^3 resp.): 12.9, 10.8; greatest length of mandible: 21.5, 19.1.

Carter and Dolan (1978) indicated for the specimen 1903/9438 a measurement of 30.9 mm for greatest length of skull, in contrast to 29.7 mm as measured by the author. Apparently Carter and Dolan measured the length to the tips of the protruding canines instead of the most anterior point of the premaxillary bone, as is the more common practice (e. g. Husson 1978, Freeman 1981).

The measurements of Spix in his original description of the species do not correspond with either of the specimens at the ZSM. Probably Spix' measurements were taken from a third, lost specimen. Therefore, I designated the specimen 1903/9438 as lectotype, because the corresponding one 1903/9437 is possibly juvenile or subadult.

4. Status and distribution of *planirostris* (Spix)

Phyllostoma planirostris Spix is currently recognized as a subspecies of *Artibeus jamaicensis* (Leach, 1821) according to Hershkovitz (1949). Measurements of both type specimens fall within the limits given for this species (e. g. Anthony 1918, Sanborn 1936, Hershkovitz cit. ab., Felten 1956). The dental formulas of both type specimens confirm Hershkovitz' contension that the presence or absence of the vanishing third upper molar is of no taxonomic significance, but may be an individual as well as a geographical variable.

Infraspecific variation in *A. jamaicensis* is well understood only in North and Central America (Jones and Carter 1976, Davis 1970). Identifying features of *planirostris* Spix have not been compared to those of neighboring South American subspecies e. g. *fraterculus* (Anthony) in Ecuador and Peru (Ortiz De La Puente, 1951) and *jamaicensis* (Leach) in Colombia (Hershkovitz 1949). Aellen (1970) is unsure whether specimens of *jamaicensis* have been collected in SW-Colombia. The precise distribution of *Artibeus jamaicensis planirostris* (Spix) in South America is thus unknown. Vieira (1942) reported the subspecies from Salvador (formerly Bahia), Brazil, Myers and Wetzel (1979) from SE Paraguay, Baud (1981) from SE and NE Paraguay and Peracchi and Albuquerque (1971) from Rio de Janeiro, Brazil.

Zusammenfassung

Der Chiropterenrevision von Wagner (1840, S. 403) ist zu entnehmen, daß der Beschreibung von *Phyllostoma planirostris* Spix, 1823, drei Exemplare dieser Art zugrunde liegen, die Spix auf seiner Brasilienreise in den Jahren 1817–1820 gesammelt und an das Münchner Museum gebracht hatte. Entgegen anderslautenden Literaturangaben befinden sich von diesen derzeit noch zwei Exemplare in der Zoologischen Staatssammlung München, die in der vorliegenden Arbeit beschrieben und als Lecto- bzw. Paralectotypus festgelegt werden.

6. References

AELLEN, V. 1970: Catalogue raisonné des chiroptères de la Colombie. – Rev. Suisse de Zool. **77** (1): 1–37

ANDERSEN, K. 1908: A monograph of the Chiropteran genera *Uroderma, Enchisthenes* and *Artibeus.* – Proc. Zool. Soc. Lond. **1908:** 204–319

ANTHONY, H. E. 1918: The indigenous land mammals of Porto Rico, living and extinct. – Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. N. S. **II,** Part II: 333–435

BAUD, F.-J. 1981: Expédition du Muséum de Genève au Paraguay: Chiroptères. – Rev. Suisse de Zool. **88** (2): 567–581

CARTER, D. C. & P. G. DOLAN 1978: Catalogue of Type Specimens of Neotropical Bats in Selected European Museums. – Spec. Publ. The Mus. Tex. Tech. Univ., Lubbock, Texas.

DAVIS, W. B. 1970: The large fruit bats (genus *Artibeus)* of Middle America, with a review of the *Artibeus jamaicensis* complex. – J. Mamm. **51:** 105–122

FELTEN, H. 1956: Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) aus El Salvador. Teil 4. – Senckenberg. biol. **37:** 341–367

FREEMAN, P. W. 1981: A multivariate study of the family Molossidae (Mammalia, Chiroptera): morphology, ecology, evolution. – Fieldiana Zool. N. S. No. **7:** 1–173

HERSHKOVITZ, P. 1949: Mammals of Northern Colombia. Preliminary report No. 5: Bats (Chiroptera). – Proc. U. S. Nat. Mus. **99:** 429–454

HUSSON, A. M. 1978: The mammals of Suriname. – E. J. Brill, Leiden.

JONES, J. K. & D. C. CARTER 1976: Annoted checklist, with keys to subfamilies and genera. – In: Biology of Bats of the New World Family Phyllostomatidae, Part I., Spec. Publ. The Mus. Texas Tech. Univ. No. **10:** 7–38

KRAFT, R. 1982: Die von SPIX beschriebenen neotropischen Primaten und Chiropteren. Verzeichnis der in der Zoologischen Staatssammlung München aufbewahrten Typusexemplare. – Spixiana Suppl. **8** (in press).

MYERS, P. & R. M. WETZEL 1979: New records of mammals from Paraguay. – J. Mamm. **60:** 638–641

ORTIZ DE LA PUENTE, D. J. 1951: Estudio monografico de los Quiropteros de Lima y alrededores. – Publ. del Mus. Hist. nat. «Javier Prado», Ser. A Zool. No. **7:** 15–17

PERACCHI, A. L. & S. T. DE ALBUQUERQUE 1971: Lista provisoria dos quiropteros dos estados do Rio de Janeiro e Guanabara, Brasil. – Rev. Bras. Biol. **31:** 405–413

PETERS, W. 1865: Über die brasilianischen, von Spix beschriebenen Flederthiere. – Monatsber. Kön. Preuss. Akad. Wiss. Berlin: 568–588

RIDGWAY, R. 1912: Color standards and color nomenclature. – Washington D. C.

SANBORN, C. C. 1936: Records and measurements of neotropical bats. – Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist. Chicago Vol. XX, No. **13:** 93–106

SPIX, J. B. VON 1823: Simiarum et Vespertilionum Brasiliensium Species Novae. – München.

VIEIRA, C. O. DA CUNHA 1942: Ensaio monografico sobre os quiropteros do Brasil. – Arqu. Zool. do Est. de Sao Paulo, Vol. **III:** 219–471

WAGNER, J. A. 1840: Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen von Dr. Joh. Chr. Dan. von Schreber, Suppl. Bd. **1** – Erlangen.

Author's Address:
Dr. Richard Kraft,
Zoologische Staatssammlung München,
Maria-Ward-Str. 1 B, 8000 München 19

Angenommen am 19. 4. 1982

SPIXIANA	5	3	317–321	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

Über Subspezies bei Pongo pygmaeus, Linnaeus, 1760

Von **Olav Röhrer-Ertl**
Zoologische Staatssammlung München

Abstract

About subspecies of *Pongo pygmaeus,* Linnaeus, 1760

From the collection of *Pongo pygmaeus,* Linnaeus, 1760, of the Zoological State Collection Munich, two samples were taken:
A) Sumatra *(Pongo pygmaeus abelii,* Lesson 1827) n = 17
B) Borneo *(Pongo pygmaeus pygmaeus,* Linnaeus, 1760) n = 257
Representatively of a number of differences in the middle face of the individuals of the two samples the course of Sutura zygomatico-maxillaris was examined. Here distinct differences between both samples can be observed. Because of probable errors due to the small quantity available it was not possible to check their significance.

After increasing the material the author thinks to be able to determine the question of subspecies.

Von den drei großen Pongiden ist der Orang-Utan *(Pongo pygmaeus,* Linnaeus, 1760) der einzige, bei dem auf dem Subspezies-Niveau immer noch Unklarheit herrscht. Während z. B. Chiarelli (1972) nur die Spezies *Pongo pygmaeus,* Linnaeus, 1760 anerkennt, existieren u. a. für Grzimek (1979) oder Napier & Napier (1979) die Subspezies *Pongo pygmaeus abelii,* Lesson, 1827 (Sumatra) und *Pongo pygmaeus pygmaeus,* Linnaeus, 1760 (Borneo).

Dagegen halten z. B. Szalay & Delson (1979) die oben erwähnten beiden Subspezies für nur möglicherweise faßbar. Als mögliche Begründung für deren Existenz wird auch von ihnen primär angeführt, die Sumatra-Form sei hauptsächlich durch ein ovaleres Gesicht von der Borneo-Form unterschieden. Es wirke damit länglicher. Alle anderen angeführten phänischen Merkmale (also vor allem Pigmentverteilung und Haarstruktur betreffenden) sehen sie im Rahmen einer nachgewiesenen großen intraspezifischen Variabilität (s. u.).

Das war der diesbezügliche Stand bei Beginn der Arbeiten an der Orang-Utan-Collection der Zoologischen Staatssammlung München. (Sie beinhaltet u. a. die erhaltenen Teile der Sammlungen Selenka von 1892–96 und Bruegel von 1907.)

Die eingangs erwähnten taxonomischen Schwierigkeiten dürften primär auf der überaus großen interspezifischen Variationsbreite für fast alle phänisch faßbaren Merkmale und der individuell unterschiedlich stark zum Tragen kommenden intravitalen Variabilität bzw. Plastizität nach Kurth & Röhrer-Ertl (1977) beruhen (Bemmel 1968, Brandes 1937, 1938).

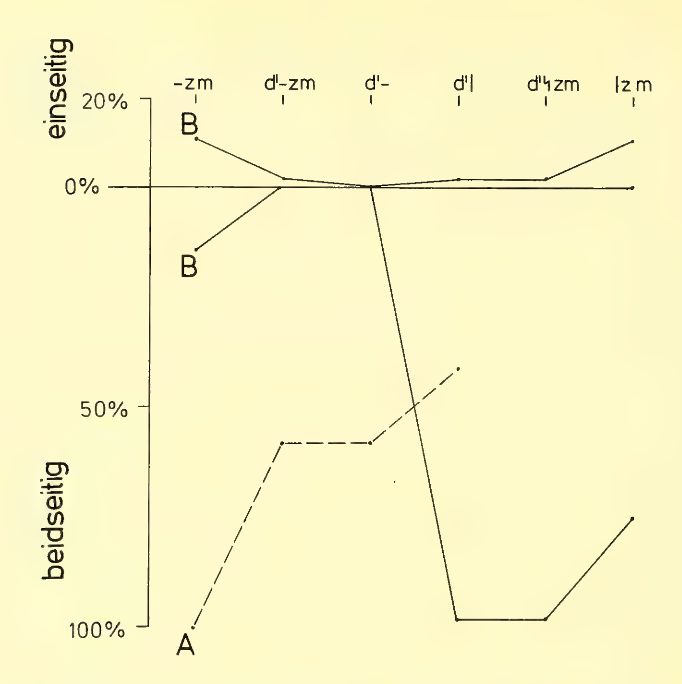


Abb. 1: Formvarianten der Sutura zygomatico-maxillaris in zwei Stichproben II:
A: *Pongo pygmaeus abelii* Lesson, 1827 (n = 17)
B: *Pongo pygmaeus pygmaeus* Linnaeus, 1760 (n = 257)
Nähere Erläuterung im Text, Legende siehe Tab. 1.

Der Verfasser nahm diese Fragestellung auf. Er postulierte, daß sich die genannten Unterschiede in Weichteilgesicht nach WELCKER (1896) auch osteologisch niederschlagen müßten. Aus dem vorhandenen Material bildete er zwei Stichproben:

A) Sumatra *(Pongo pygmaeus abelli,* Lesson, 1827) n = 17 und
B) Borneo *(Pongo pygmaeus pygmaeus,* Linnaeus, 1760) n = 257.

Insgesamt wurden 42 Schädelmaße und 4 nichtmetrische phänisch faßbare Merkmale je Individuum aufgenommen.

Bei Vorversuchen stellte sich heraus, daß Gehirnschädel und Obergesicht (hier speziell Orbitae) relativ stabil bleiben. Im Untergesicht dagegen ergaben sich übergroße Variabilitäten, die als individuelle Besonderheiten angesprochen werden (vergl. z. B. BEMMEL 1968). Im Mittelgesicht fanden sich dann aber eine Reihe von phänisch faßbaren Merkmalen, nach denen sich beide Stichproben trennen ließen.

So zeigt z. B. das Os zygomaticum der Stichprobe B regelhaft eine deutliche bis kräftige distale Ausbuchtung (Ursprung des Musculus masseter) vor bzw. auch am Umschlag von der frontalen zur lateralen Gesichts- bzw. Schädelfläche. Sie scheint im Zusammenhang mit der Tiefe einer Fossa suborbitalis zu stehen. In Stichprobe A war dieses Merkmal entweder nicht oder doch nur schwach ausgebildet vertreten. Während also die frontale Gesichtsfläche in der Jochbeingegend bei Stichprobe A eine deutlich konvexe bis be-

Einzelform		Stichprobe A	Stichprobe B
– zm	1		10,12 %
	2	100 %	14,79 %
d' – zm	1		1,95 %
	2	58,82 %	
d' –	1		
	2	58,82 %	
d' |	1		1,95 %
	2	41,18 %	98,05 %
d' ⌊⌉ zm	1		1,95 %
	2		98,05 %
| zm	1		10,12 %
	2		75,09 %

– zm : Sutura streicht nahezu waagerecht in zm aus
d' – zm : Sutura verläuft nahezu gestreckt diagonal von d' nach zm
d' – : Sutura streicht nahezu waagerecht von d' ab
d' | : Sutura streicht nahezu vertikal von d' ab
d' ⌊⌉ zm : Sutura verläuft nahezu S-förmig von d' nach zm
| zm : Sutura streicht nahezu vertikal in zm aus

1 : Einzelform nur einseitig (also asymmetrisch)
2 : Einzelform beidseitig (also symmetrisch)

Tab. 1: Formvarianten der Sutura zygomatico-maxillaris in zwei Stichproben II:
A: *Pongo pygmaeus abelii* Lesson, 1827 (n = 17)
B: *Pongo pygmaeus pygmaeus* Linnaeus, 1760 (n = 257)
Nähere Erläuterung im Text, vergl. Abb. 1.

stenfalls angedeutet konkave Wölbung aufwies, war diese bei Stichprobe B immer mehr oder minder deutlich konkav.

Unter anderem scheint sich das im Verlauf der Sutura zygomatico-maxillaris wiederzuspiegeln. Während sie in Stichprobe B immer deutlich bis überzeichnet S-förmig ausgebildet ist, zeigt sie in Stichprobe A entweder einen eher gerade-diagonalen Verlauf oder führt vom Unterrand der Orbita zunächst nach distal-abwärts, um dann gerade-diagonal nach lateral abzustreichen.

Verläuft die Sutura zygomatico-maxillaris in beiden Stichproben identisch von Dakryon (in der Orbita) bis zum Orbitarand, so ist ihr Verlauf außerhalb derselben stichprobentypisch different.

Um den Nahtverlauf eindeutig untergliedern zu können, wurde in Anlehnung an MARTIN (1928) der Punkt d' (Dakryon') eingeführt. Er ist dort zu finden, wo die Sutura zygomatico-maxillaris den Umschlagpunkt des unteren Orbitarandes schneidet. Der Punkt

zm (Zygomaxillare) ist nach MARTIN (1928) der tiefste Punkt der Sutura zygomatico-maxillaris.

Befindet sich zm bei Stichprobe A immer im lateralen Gesichtsfeld, findet er sich bei Stichprobe B regelhaft im frontalen. Streicht die Sutura zygomatico-maxillaris in Stichprobe A immer beidseitig (symmetrisch) in zm – nahezu horizontal – aus, tut sie das bei Stichprobe B nicht. Hier streicht sie in 75% aller Fälle beidseitig (symmetrisch) nahezu vertikal und distal und in 98% aller Fälle ebenso, aber einseitig (asymmetrisch), aus (Tab. 1, Abb. 1).

Vergleichbar liegen die Verhältnisse ab d'. Zieht bei Stichprobe A in ca. 59% der Fälle die Sutura zygomatico-maxillaris nahezu waagerecht/lateral und in ca. 41% nahezu senkrecht/distal von d' ab (beidseitig, also symmetrisch), streicht sie bei Stichprobe B in ca. 98% beidseitig (symmetrisch) und in 100% zumindest einseitig (asymmetrisch) nahezu senkrecht von d' ab (Tab. 1, Abb. 1).

Diese Differenz wird durch den in beiden Stichproben unterschiedlichen Gesamtverlauf der Naht bestätigt (s. o., Tab. 1, Abb. 1). Die Abweichungen von bis zu 15% bei Stichprobe B in Richtung Stichprobe A ließen sich beim vorliegenden Material in jedem Einzelfall relativieren, da sie immer nur Ausschnitte des betrachteten Musters betrafen und die anderen eindeutig als stichprobentypisch anzusprechen waren.

Die Stichprobe A bestand nur aus 17 Individuen (s. o.). Damit schien der Fehler der kleinen Zahl nicht auszuschließen zu sein (STUDENT 1908). Infolgedessen mußte zunächst auf eine statistische Absicherung und die Einbeziehung anderer phänischer Merkmale verzichtet werden.

Neben den Unterschieden zwischen beiden Stichproben waren auch solche auffällig, welche sich zwischen geographischen Gruppierungen (= Populationen) innerhalb ersterer abzeichneten. Hier meint der Verfasser demnächst die Frage nach den diversen Rassen (= ssp.) SELENKA's (1896) klären zu können.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß die Existenz von zwei Subspezies bei *Pongo pygmaeus,* Linnaeus, 1760, zwar noch nicht gültig belegt, aber wohl schon hinreichend wahrscheinlich gemacht werden konnte. Zumindest hofft der Verfasser auf vermehrter Materialbasis und mit verbesserter Methodik diese Frage demnächst abschließend behandeln zu können. Das dürfte wohl hauptsächlich davon abhängen, ob die bislang nur qualitativ fixierten Unterschiede zwischen Stichprobe A und B erwartungsgemäß signifikant über denen zu sichern sind, die bei den oben genannten geographischen Untergruppen zweifellos bestehen. Aus jetziger Sicht erscheint es ferner durchaus möglich, mit Hilfe des dann vorliegenden Materials unter anderem auch Aussagen über Revierverhalten zu versuchen.

Literatur

BEMMEL, A. C. V. VAN 1968: Contributions to the knowledge of the geographical races of Pongo pygmaeus (Hoppius) – Bijdragen tot de Dierkunde **38**, S. 13–15

BRANDES, G. 1937: Beobachtungen am Schädel des Orang Goliath – Zeitschrift für Säugetierkunde **12**, S. 4

— — 1939: Buschi. Vom Orang-Säugling zum Backenwülster – Leipzig.

CHIARELLI, A. B. 1972: Taxonomic Atlas of Living Primates – London.

GRZIMEK, B. 1979: Grzimeks Tierleben 10, Säugetiere **1**, München.

Kurth, G. & O. Röhrer-Ertl 1977: Zur biologischen Kontinuität von Populationsfolgen. Überlegungen zur Bevölkerungsgeschichte und Wanderungsthese – Noi Tracii **3**, S. 5–12

Martin, R. 1928: Lehrbuch der Anthropologie, 2. Aufl. – Jena.

Napier, J. R. & Napier, P. H. 1967: A Handbook of Living Primates. Morphology, Ecology and Behavior of Nonhuman Primates – London/New York.

Selenka, E. 1896: Die Rassen und der Zahnwechsel des Orang-Utan – Sitzungsberichte der preuß. Ak. d. Wiss., phys.-math. Classe, S. 381–392

Student 1908: The probably error of a mean – Biometrika **6**, S. 1–25

Szalay, F. S. & E. Delson 1979: Evolutionary History of the Primates – New York etc.

Welcker, H. 1896: Das Profil des menschlichen Schädels mit Röntgenstrahlen am Lebenden dargestellt – Correspondenzblatt der deutschen Ges. für Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte **27**, S. 38–39

Anschrift:
DDr. O. Röhrer-Ertl,
Zoologische Staatssammlung München,
Maria-Ward-Str. 1 b, 8000 München 19

Angenommen am 28. 7. 1982

SPIXIANA	5	3	323–328	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

Environmental Stability and Human Evolution

By **Ernst-Josef Fittkau** & **Josef H. Reichholf**
State Zoological Collections Munich

Abstract

Based on energetic and nutritional aspects of the development of an over-proportional brain size, R. MARTIN recently put forward the theory that human evolution very likely started in the stable environment of the tropical rain forest in which human ancestors could follow a high energy feeding strategy.

We accept the latter as being essential for the development of a big brain, but question the other precondition. The tropical rain forest is very low ranking in the production of nutrient and energy rich food items. According to its general ecological structure it is highly unlikely that these conditions differ significantly from those in the past few million years. Furthermore the rain forests expanded and retracted to small refugia during the late Tertiary and the Pleistocene. So this type of environment is neither more stable nor more productive than the savanna over the course of time.

We argue that MARTIN's theory is right with respect to the nutritional demands, but the other precondition, the stable environment (of the rain forest), has to be changed according to the present ecological knowledge. We suggest that the shrinkage of the tropical rain forest provided the initial external force which "pushed" the early hominids out of the forest into the open savanna, where they could avoid the competition with the more specialized apes and gain the foodstuff necessary for the promotion of the brain development.

1. Martin's theory

In a highly stimulating analysis Prof. Robert Martin from the University College of London recently* put forward the theory, that human evolution, which is closely linked to the evolution of an exceptionally big brain, should have started in a stable environment. Whatever a "stable environment" might mean, remains open, but it is clear that there is no other choice than the tropical rain forest (LEWIN 1982). He states that his "analysis demands a stable environment and high energy feeding strategy for human ancestors, going right back to the split between humans and apes some 5 million years ago. This ... is ad odds with the simple savanna hypothesis that envisages a shift to the savanna as an important stage in human evolution" (LEWIN 1982). Besides brain size and the environmental determinants for its evolution also the fact that human reproduction follows

* At the occasion of the 52nd annual JAMES ARTHUR lecture at the American Museum of Natural History, New York 1982.

the most extreme K-directed strategy among all mammals (cf. also LOVEJOY 1981), the development of which is only possible, so MARTIN's argument, in a K-selective environment, that is, a stable environment! The costly development of an oversized brain additionally demands for a high energy feeding strategy. This conclusion is drawn from extensive studies on the interrelation between relative brain weight and type of food. Insect feeders and folivorous primates produce the relatively smaller brains compared to fruit and root feeders. So "there is a good deal of evidence that might link the mother's metabolism with the developing brain of the fetus" (MARTIN after LEWIN 1982). Though MARTIN hesitates a bit to conclude strictly that rain forests must have been the proper environment for the initiation of the special brain development, he obviously sees no other possibility, because in his opinion the savanna would not provide those necessary preconditions. Whether this holds true may be questioned according to our current knowledge of the tropical rain forest environment.

2. Hold the preconditions true ?

2.1 Stability

Understanding "stability" as a low rate of change of the environment, the tropical rain forest appears to be the most "stable" ecosystem on land, though this may be only the by-product of the high diversity, which diminishes the effects of single species dynamics in a species-rich system. But even if we assume a greater stability of the tropical rain forest in the situation of the present, there can be no doubt that on an evolutionary scale of time the turnover rates equal those of other major biota of the world. Extensive reductions in size occurred several times during the Pleistocene and most probably also during the late Tertiary. Forests were reduced to more or less tiny refugia in Africa and South America (HAFFER 1979, MOREAU 1966, with more detailed references). These events overlap quite completely with the whole span of evolutionary time which gave rise to the human branch within the primates. For the time scale of the past five million years or so, we cannot assume a higher degree of persistence ("stability") for the tropical rain forests than for the savannas or any other more seasonal type of environment.

2.2 Productivity

The second argument is based on an uninterrupted high flux of energy-rich nutrients from the producer to the consumer level, i. e. from the environment to the developing hominids. With respect to this precondition, which may be in fact very essential for the development of the special brain, the argument of a tropical rain forest environment being the main ecological space in which the process could begin and proceed long enough is even more questionable. For it is a common feature of these forests now to provide less food for man than nearly any other kind of terrestrial environment.

In the tropical rain forest areas still today the density of the human population remains low or very low, despite the enormous influx of power-generating energy and additional food from extra-tropical regions. Much of the energy has to be used for transport of food and for cooling. Higher levels of local production are restricted to naturally subsidized solar-powered ecosystems (ODUM 1975) with an annual energy flow of some 20000 kilo-

calories per square meter, e. g. tidal estuaries, and riverine environments, which receive regular supply of nutrients from an extensive catchment area. But besides these exceptional situations the true rain forest environments remain poor in productivity and may have been invaded by the recent rain forest tribes under the competitive pressure of the superior tribes from outside the forests. Their culture and capabilities seem to be in a process of reduction, but are not reflecting the "primitive" (i. e. original) way of life of early human beings. With respect to rain forest productivity we have no reason to assume a higher level a couple of million years ago.

This is reflected by the density of larger mammals and higher primates in the tropical lowland rainforests too. Under natural conditions their biomass remains so low, that it differs several orders of magnitude from that of the savanna. This is surprising at least with respect to the foliage feeding monkeys and apes, which should have an abundant supply of food. But it is a most diversified supply with a low predictability where to find the next suitable food patch when one is exploited! So overall density falls well below one per cent in terms of biomass for the relation between primate foliage feeders and the standing crop. The occurrence of fruit trees is even more erratic and perhaps best exploited by flying mammals (fruit bats) and birds, for which the searching expenditure is much lower than heavier primate's walking and/or climbing. The low seasonality of the climate brings up only a limited degree of synchronization and also reduces the amount of tuber-producing plants in the understory, because there are no seasons where dormancy would be necessary.

So it is not surprising that the density of bigger mammals in the rain forests differ from that in the tropical savannas by at least two orders of magnitude. Remarkably by far the highest biomass density of bigger mammals per unit of area is found in the afrotropical savannas, which must have played an important role in the evolution of Man. This is in contrast to the savannas adjoining the largest area of tropical rain forest, the Amazonian forests, in which only a small array of medium sized primates is found. Amazonia did not give rise to any comparable development of species which could be taken as ecological equivalents to the apes.

The studies of Fittkau (1974) and Fleming (1979) demonstrate the differences in animal biomass in the different kinds of tropical forests and the geochemical situation quite extensively.

From an economic point of view one can even consider the wet tropics as being ecologically handicapped (Weischet 1980). So it is far from conclusive that tropical rain forests provided sufficient supply of proper foodstuff for a special brain development which is dependent on a high quality and quantity of nutrients. Rain forests cannot have been "paradisiac" environments for (early) humans (cf. Meggers 1971 and Meggers et al. 1973).

3. Discussion

Both preconditions considered essential by Martin are not well proven for the tropical rain forest obviously. In fact the present ecological evidence indicates the opposite. There is neither a long-lasting stability nor a productivity high enough to allow the development of an extraordinary big brain **before** the hominids made the change (or were forced to change) from the forest to the savanna. The contrary seems more likely.

But does that mean a serious critique of the brain development hypothesis? Before discussing this question, we have to consider another precondition not mentioned explicitely by LEWIN (1982) in his brief presentation of Prof. MARTIN's new hypothesis. It is the environmental force which should have exerted the selective pressure. Such a pressure is inevitably necessary for any selective process which leads to significant changes. For why should a primate living in a tropical rain forest on resources good enough to allow an intrauterine brain increase to a size which surpasses that of the bigger apes change that smooth way of living, if there are no obvious reasons? What could be the advantage of a (costly) bigger brain in the rain forest environment? Could such an evolutionary scenario work without a strong selective pressure? Adaptation is change and must be caused by changes. Stability does not permit major changes, but may complete an evolutionary fine-tuning at most.

If the quantity and quality of the food of the mothers bearing infants really is critical for the development of the big brain, then competition for food resources in short supply should exert the most powerful selective force. We may assume that human ancestors started their special evolutionary path from an intermediate size, and that they have been more generalized with respect to diet than the bigger apes which specialized to folivory. They gained a metabolic rise in the efficiency of food utilization (a food low in content of effective nutrients!) by the mere effect of size (MARTIN according to LEWIN 1982). Their average velocity of movements remains low in contrast to the smaller primates with which they inhabit the forests in partly or mostly separated feeding niches sympatric or even syntopic in places.

What could have been the effect of the shrinkage of the tropical rain forests in the late Tertiary or early Pleistocene on this array of sympatric species? Might it be possible, that the less precisely adapted "generalistic" species had been outcompeted by the specialists, when the series of close competitors was tightened? Under the strong and increasing selective pressure of a dwindling habitat full of better competitors two possibilities remain: the inferior species vanishes or it changes its habitat (at least its center of activity) into an environment, where few or no such competitors occur. That situation was certainly provided by the increasing savanna, when the forests decreased.

The expanding savanna promoted the production of fruits, root tubers (rich in starch and protein) and animal meat – exactly that kinds of food which are considered essential for the brain development (LEWIN 1982)! But these food items can be found only in a coarse grained manner and with the investment of significant amounts of searching time and exposure to danger.

So every step in the increase of the brain capacity could receive an adaptational reinforcement in the open savanna because of the new tasks which arose with the life there. Bipedal movement had to be evolved continuously to high-speed running (LOVEJOY 1981 and others) of sufficient duration (contrasting to sudden but short bursts of activity in the great apes); and the same applies to the "handling" of objects of different shapes and sizes compared to the much more uniform items in the forest (branches, twigs, and leaves or fruits), or the formation of well structured, cooperative groups. These and other aspects of human capabilities have been studied elsewhere and extensively considered in the anthropological literature. Altogether they give immediate reward for the individuals in a positive feedback system, when the brain capacity was increased. Selection could act, the-

refore, very direct and efficient on the individual level within small groups, which must have triggered the process quite extensively.

We conclude for that reasons, that the outstanding importance of the nutritional state of the baby-bearing mother is wholly compatible with the widely accepted savanna-origin of human evolution. But in our opinion it is not the persistence and stability of the jungle, which gives the clue, but its **instability in size** over the span of the past five million years. Using a logarithmic time scale one can hardly fail to see the general tendency of mankind to spread from the tropics to the subtropical and then to the temperate and even subarctic regions of the world. Each new "wave" of ecological "invasions" into higher latitudinal areas was followed up by an increase, or even a multiplying, of the numbers of humans. So the general line of adaptation leads from the edge of the forest (ODUM 1975) to the open and from the tropical to the cooler climates with their much higher productivity of harvestable food.

But the most basic step in the general development should have been the habitat change from the edge of the forest into the savanna where the hominids developed most of the biologically important morphological and physiological adaptations (e. g. bipedal movement, lunar periodizity of the female ovulation cycles, reduction of hair cover on the body to enhance the cooling efficiency of sweating – which operates hardly noticeable in the high humidity of the tropical rain forest air!), and among many others last not least the specialization onto a non-specialized way of living.

This scenario provides both, the causing force (shrinking forests) and the proximate factor (nutritional improvement), for the explanation of the basic lines of the whole process. It also offers a clue to the astonishing differences in the evolutionary processes in Africa and South America, both parts of the former Gondwana continent and the home of a different but generally comparable (MOYNIHAN 1976) primate fauna. But whereas South America lacks any development of further advanced primates and gave rise only to nothing more than a couple of medium sized monkeys quite low in brain development and "intelligence", Africa, the savanna continent, most probably gave rise to the ascent of Man.

References

FITTKAU, E. J. 1974: Zur ökologischen Gliederung Amazoniens I. Die erdgeschichtliche Entwicklung Amazoniens. – Amazoniana **5:** 77–134

FLEMING, T. H. 1979: Neotropical mammalian diversity: Faunal origins, community composition, abundance, and function. – Trans. 6th Aberdeen-Hull Symp. Malesian Ecol. **1979:** 67–89 (A. G. MARSHALL ed.)

HAFFER, J. 1979: Quaternary biogeography of tropical lowland South America. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Monogr. **7:** 107–140

LEWIN, R. 1982: How did humans evolve big brains? – Science **216:** 840–841

LOVEJOY, C. O. 1981: The origin of man. – Science **211:** 341–350

MARTIN, R. E. 1982: Lecture – see LEWIN 1982

MEGGERS, B. 1971: Amazonia: Man and Culture in a Counterfeit Paradise. – Aldine, Atherton Comp., Chicago & New York.

MEGGERS, B., E. S. AYENSU & W. D. DUCKWORTH 1973: Tropical forest ecosystems in Africa and South America: A comparative review. – Smithsonian Press, Washington, D. C.

MOREAU, R. E. 1966: The bird fauna of Africa and its islands. – Academic Press, New York & London.
MOYNIHAN, M. 1976: The New World Primates: Adaptive radiation and the evolution of social behavior, languages and intelligence. – Princeton Univ. Press, Princeton, N. J.
ODUM, E. P. 1975: Ecology.-2nd. ed. Holt, Rinehart and Winston, New York, Chicago et al.
WEISCHET, W. 1980: Die ökologische Benachteiligung der Tropen. – Teubner, Stuttgart (2. Aufl.).

Anschriften der Verfasser:
Dr. E. J. Fittkau & Dr. J. H. Reichholf,
Zoologische Staatssammlung, Maria-Ward-Str. 1b, D-8000 München 19

Angenommen am 30. 8. 1982

SPIXIANA	5	3	329–333	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

Buchbesprechungen

50. ALEYEV, Yu. G.: Nekton. – Dr. W. Junk b. v., Publishers, The Hague 1977. VI + 435 S. mit 247 Abb. und 21 Tab.

Unter Nekton versteht man die im freien Wasser aktiv und im Gegensatz zum Plankton ohne Rücksicht auf Strömungen gerichtet schwimmenden Organismen. Aus dieser Definition ergibt sich bereits, daß die Grenze zum Plankton nicht klar zu ziehen ist. Es ist dies ein funktionell-morphologisches und biohydromechanisches Problem. Der Autor, ein erfahrener Fachmann, versucht eine umfassende Charakterisierung des Nekton und stellt die grundsätzlichen Anpassungen an diese Lebewelt heraus. Hervorzuheben ist über die klare Darstellung hinaus das 38 Seiten umfassende Literaturverzeichnis, das auch viele Arbeiten osteuropäischer Fachleute enthält. – Das Buch gehört in die Hand jedes Fachmannes, der sich mit der Lebewelt im Wasser aktiv beschäftigt.

L. Tiefenbacher

51. MARSHALL, N. B.: Developments in Deep-Sea Biology. – Blandford Press, Poole Dorset 1979. IX + 566 S. mit 170 Abb.

Das vorliegende Buch baut auf dem 1954 vom gleichen Autor erschienenen Werk ,,Aspects of Deep-Sea Biology" auf. 25 Jahre danach war eine völlige Neubearbeitung nötig, um die großen Fortschritte unserer Kenntnisse auf diesem Gebiete mit aufzunehmen. Es ist dem Autor, einem erfahrenen Fachmann, gelungen, die faszinierende Lebewelt der Tiefsee umfassend darzustellen. Dem einleitenden Kapitel, das sich mit der abiotischen Umwelt der Tiefsee befaßt, folgen die vier Hauptkapitel ,,Leben der Tiefsee", ,,Nahrungsnetz der Tiefsee", ,,Leben von Tag zu Tag: physiologische Aspekte" und ,,Aspekte der Biogeographie". Eine reiche Bibliographie mit nahezu 600 Titeln, die einen schnellen Einstieg in die Primärliteratur ermöglicht, rundet dieses wertvolle Buch ab. Es ist für den Studierenden der Biologie, Fischereiwissenschaft, Ozeanographie wie für den Fachlehrer, besonders an höheren Schulen, sehr zu empfehlen. L. Tiefenbacher

52. MAYLAND, H. J.: Tropische Aquarienfische. Große Aquarienpraxis Band II. – Landbuch-Verlag GmbH, Hannover, 1979. 404 S., mit zahlreichen Schwarzweiß- und Farbabbildungen.

Während im Band I der Großen Aquarienpraxis nach Behandlung technisch-aquaristischer Fragen die Aquarienpflanzen, Kaltwasserfische und lebendgebärende Zahnkarpfen vorgestellt wurden und der Band III überwiegend Ausführungen über Buntbarsche (Cichliden) und im Schlußkapitel Wissenswertes über die Zucht bestimmter Zierfischgruppen enthält, umfaßt der nun vorliegende Band II den Rest der einschlägigen, noch fehlenden Zierfische. Der Autor bemüht sich, möglichst umfangreich zu informieren und auch bisher weniger bekannte und kaum im Foto gezeigte Arten, wie beispielsweise einige Blauaugen und Regenbogenfische, aufzunehmen. Gelegentlich ist es nützlich, in einen anderen Band ,,umzusteigen". Jeder Band dieser Reihe ist zwar in sich abgeschlossen, verschiedene Dinge, wie z. B. Zuchthinweise, konnten aber nicht doppelt gesagt werden. Jeweils an der betreffenden Stelle ist ein Hinweis gegeben, um das Finden im anderen Band zu vereinfachen. Ein besonderes Augenmerk richtete der Autor auf Fragen der Nomenklatur, weil in dem Bereich in der Aquaristik häufig Fehler gemacht werden. Dieses Kapitel wurde von Dr. O. Kraus, Mitglied der Internationalen Kommission für Zoologische Nomenklatur, gegengelesen. Sicher wird beispielsweise die Regel über die Schreibweise der Artnamen mit den unterschiedlichen Endungen (z. B.

„-i“ und „-ii“) den Aquarianer interessieren, der sich häufiger mit wissenschaftlichen Namen der Fische beschäftigt und Fehler vermeiden möchte. In diesem Band wird die genaue Erläuterung gemäß den Regeln oder Empfehlungen der Nomenklatur gegeben. Mit dem Werk von Dr. J. Gery, der in einer Reihe von Arbeiten Nomenklatur und Systematik der Salmler überdachte und zum Teil revidierte, ergaben sich einige Änderungen, die der aufmerksame Leser nicht übersehen wird. Hier ändern sich verschiedene altbekannte Artnamen: Sie wurden ins Synonym gesetzt, weil frühere Beschreibungen Vorrang haben. In außergewöhnlicher Vielfalt werden besonders die Welse besprochen. Bei den meisten Welsarten muß man auf das Aufzählen bekannter Namen in der gewohnten Weise verzichten. Viele Arten sind unter Pseudonamen im Handel. Welse unterscheidet man u. a., wie die meisten übrigen Verwandten, an der Bezahnung. Ihre Farben kommen sich oft sehr nahe, und nicht jeder „*Plecostomus*“, der eine getupfte Musterung zeigt, ist ein „*punctatus*“. Innerhalb der Überfamilie Anabantoidea gibt es nach der Arbeit von Dr. K. Liem jetzt vier Familien sogenannter Labyrinth- oder Kletterfische. Auch diese Änderung ist berücksichtigt. Somit stellt auch der Band II nicht zuletzt dank seiner ausgezeichneten Bebilderung, eine wertvolle Bereicherung der aquaristischen Literatur dar. F. Terofal

53. TESCH, F. W. und L. WEHRMANN: Die Pflege der Fischbestände und -gewässer. Eine Anleitung für die Praxis. – 2., neubearbeitete u. erweiterte Auflage. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1982. 112 S., 12 Abb. auf 8 Taf., 14 Zeichnungen im Text.

Die richtungweisende Anleitung von Dr. Tesch ist im Zusammenwirken mit Dr. Wehrmann in 2. Auflage neubearbeitet und erweitert worden. Sport- und Berufsfischer, die auf vielfältige Weise die Regenerations- und Ertragsfähigkeit der Gewässer zu bewahren und zu steigern suchen, erhalten somit wieder eine grundlegende und aktuelle, auch die Entwicklungen der letzten Jahre berücksichtigende Überlegungs- und Entscheidungshilfe zur Pflege, Regulierung und Verbesserung ihrer Fischbestände und -gewässer.

Das ganz auf die Belange der Praxis ausgerichtete Buch stellt nicht nur Entwicklung, Eigenarten und Ansprüche der Fischbestände dar, sondern speziell auch die Möglichkeiten, sie direkt oder indirekt zu beeinflussen. Unmittelbar durch Besatz und Fang unter Berücksichtigung von Schonzeiten, Mindestmaßen, Mengenbeschränkungen und dem selektiven Wirken der Raubfische. Mittelbar durch Korrekturen an den Gewässern, z. B. mit Standortverbesserung, Regulierung des Wasserstandes, Erhöhung des Sauerstoffgehaltes, Angebot von Laichplätzen und Unterständen. Neben den Wirkungen von Befischung, Schonmaßnahmen und Besatz sowie von landschaftlichen, zivilisationsbedingten und wasserbaulichen Veränderungen auf den Zustand und die Entwicklung der Fischbestände werden auch jene Einflüsse behandelt, die unbeabsichtigt, doch oft nicht minder schädlich die Umwelt der Fische verändern.

Die Ergänzungen und Verbesserungen der 2. Auflage gelten vor allem der Pflege der Gewässer. Neu berücksichtigt sind u. a. Auflagen und Bestimmungen für den Herbizideinsatz, den Bau von Fischpässen sowie für die Unterhaltung und den ökologisch vertretbaren Ausbau von Fließgewässern. Ferner neue Erkenntnisse und Erfahrungen, wie das Nahrungsangebot der Fische zu verbessern ist und sich für sie geeignete Standorte oder Lebensräume schaffen lassen. Vermehrt wird auch auf die Beziehungen eingegangen, die zwischen dem Artenreichtum eines Gewässers, seinem Regenerationsvermögen und seiner Widerstandskraft gegenüber Umweltbelastungen bestehen.

Über den Kreis der Sport- und Berufsfischer hinaus spricht das Buch vom Thema her auch andere am Wasser Interessierte an: Wasserwirtschaft und Wasserbau, Hygiene und Naturschutz, Kommunalverwaltungen, gewässerbelastende Produktionszweige und Industrien. F. Terofal

54. MAGGENTI, A.: General Nematology. – Springer Verlag, New York, Heidelberg, Berlin 1981. 372 S. mit 135 Abb.

Das vorliegende Werk stellt eine umfassende Monographie dar, die den Leser mit der Biologie und Morphologie aller Nematodenformen bekannt macht, gleich ob sie in Pflanzen, Insekten, Wirbeltie-

ren parasitieren oder frei leben. Die neun Hauptkapitel beschäftigen sich mit der Historie des Wissens über diese Tiergruppe, mit ihrer Stellung im System der Tiere und ihren Verwandtschaftsbeziehungen, mit dem Integument, der inneren Morphologie, der Fortpflanzung und der Darstellung des Parasitismus in Pflanzen und Tieren. Die Evolution von freilebenden zu parasitischen Formen nimmt einen besonderen Raum ein. – Eine Auswahl primärer Literatur, gegliedert nach den Hauptkapiteln, schließt das Werk ab. Es ist nicht nur Nematologen, sondern auch Zoologen, Parasitologen, Phytopathologen und Agrarwissenschaftlern zu empfehlen. L. Tiefenbacher

55. JOUVENTIN, P.: Visual and Vocal Signals in Pinguins, their Evolution and Adaptive Characters. – Fortschritte der Verhaltensforschung, Heft 24, Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin 1982. 149 S. mit 56 Abb. und 19 Tab.

Im Vorwort schreibt der Autor: „In der Ethologie ist es viel leichter das ‚Wie?' zu beschreiben als das ‚Warum?' zu verstehen . . ." Er hat aber das Letztere in seiner Studie mit Erfolg versucht. – Die optischen Signale aller Pinguine werden beschrieben und ihre Bedeutung erschlossen. Die Lautäußerungen der meisten Arten und Unterarten werden in entsprechender Weise behandelt und sonographiert abgebildet. Besonders sind hier die Untersuchungen zur Fähigkeit des individuellen Erkennens hervorzuheben. – Vergleich zwischen den Arten, besonders das Brutgeschäft betreffend, erlauben Rückschlüsse auf die Evolution von Verhaltensmustern und ermöglichen der Klassifizierung eine Annäherung an das Natürliche System. L. Tiefenbacher

56. BONNER, J. T. (Hrsg.): Evolution and Development – Report of the Dahlem Workshop on Evolution and Development, Berlin, 1981, May 10–15 – Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1982. X, 357 S., 14 Abb.

In 16 Beiträgen zu 4 Themengruppen (molekulare, zelluläre Evolution, Evolution in Lebenszyklen, Makroevolution) werden Aspekte und Ergebnisse moderner Forschungstrends in der Evolutionsforschung ausgewertet. Dabei liegt das Schwergewicht des Buches auf molekularer und zellulärer Evolutionsforschung.

Es wird – wie auf Dahlemer Konferenzen üblich – versucht, aus Ergebnissen abgeschlossener Einzelprojekte Regelhaftigkeit zum Konferenzthema abzuleiten. Damit wird ein Beitrag zur Theorienbildung geleistet.

Verschiedene Einzelpunkte und Thesen dürften beim Leser kontrovers aufgefaßt und somit diskutiert werden. Damit hätte der Band dann den vom Veranstalter angestrebten Zweck erreicht. O. Röhrer-Ertl

57. CHIARELLI, A. B. und R. S. CORRUCCINI (Hrsg.): Advanced Views in Primate Biology – Main Lectures of the VIIIth Congres of the International Primatological Society, Florence, 7–12 July, 1980 – Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1982. IX, 266 S., zahlreiche Abb.

Für den Band haben die Herausgeber aus den auf dem 8. Kongreß der Internationalen Primatologengesellschaft gehaltenen Vorträgen 25 ausgewählt. Sie bieten einen Querschnitt durch wichtige Arbeitsgebiete der Primatologie wie Genetik, Ethologie, Primatenevolution, Populationsbiologie, Hirnforschung und Psychologie. Jeder Beitrag stellt Ergebnisse konkreter Einzelforschung vor.

Die Ausstattung der Beiträge mit Tabellen, Abbildungen und bibliographischem Apparat erscheint in jedem Einzelfall als angemessen. Vom Gehalt her machen sie nicht immer einen gleichwertigen Eindruck.

Die Zusammenstellung inhaltlich so unterschiedlicher – und für sich genommen sehr interessanter – Einzelbeiträge dürfte beim Leser unterschiedlich bewertet werden. O. Röhrer-Ertl

58. SIEWING, R. et alii (Hrsg.): Evolution – Bedingungen – Resultate – Konsequenzen – 2. bearbeitete Auflage – Fischer Verlag (UTB) Stuttgart, New York 1982. XX, 466 S., 142 Abb.

In 25 eigenständigen Kapiteln wird aus der Sicht verschiedener Disziplinen zur Evolution vorgetragen (u. a. Astronomie, Chemie, Geologie/Paläontologie, Biologie, Ethologie, Genetik, Kulturwissenschaften).

Dabei stellen alle Autoren aus ihrer Sicht wesentliche Aspekte evolutiver Abläufe dar. Dem Leser wird so ein Eindruck von der Vielfältigkeit dessen verschafft, was heute unter diesen Terminus fällt.

Das Buch ist als Einführung in die interdisziplinäre Evolutionsforschung ebenso geeignet wie als Nachschlagewerk. Jeder Beitrag enthält ein eigenes Literaturverzeichnis. Das gemeinsame Register kann wohl nur positiv beurteilt werden, auch wenn es etwas knapp bemessen scheint.

Der Band kann jedem am Thema Interessierten empfohlen werden. O. Röhrer-Ertl

59. GRIFFIN, D. R. (Hrsg.): Animal Mind – Human Mind – Report of the Dahlem Workshop on Animal Mind – Human Mind, Berlin 1981, March 22–27. – Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1982. X, 427 S., 30 Abb., 2 Tafeln.

In 21 Beiträgen aus 5 Themengruppen wird zu Fragen aus Psychologie, Kommunikationsforschung, Intelligenz- und Hirnforschung vorgetragen.

Wie auf Dahlemer Konferenzen üblich, ist dabei weniger Wert auf den Vortrag und die Diskussion von Einzelergebnissen Wert gelegt worden, als auf Ableitung darauf basierender, allgemeinerer Schlüsse. Alle hier enthaltenen Beiträge erscheinen interessant, wenn auch nicht immer gleichwertig. Wie wohl auch beabsichtigt, dürfte sich zu verschiedenen Punkten Widerspruch regen.

O. Röhrer-Ertl

60. EDWARDS, R.: Social Wasps. Their Biology and Control. – Rentokil Ltd., Felcourt, East Grinstead, W. Sussex, 1980. 398 S., 8 Farbtaf., 201 Abb., 27 Tab., 8 Verbreitungskarten.

R. Edwards befaßt sich seit fast 30 Jahren mit in Gebäuden lebenden Schadinsekten und deren Bekämpfung; sein besonderes Interesse galt dabei den sozial lebenden Faltenwespen der Hymenopterenunterfamilie Vespinae. Außer den in der Praxis gewonnenen Erfahrungen hat der Autor für sein Werk, an dem er 9 Jahre arbeitete, 1450 Publikationen ausgewertet, von denen 606 (!) im Literaturverzeichnis zitiert sind.

Das Handbuch gliedert sich in 16 Kapitel. Nach einer ausführlichen Einleitung, in der vor allem auf die Beziehungen zwischen Wespe und Mensch in der Geschichte eingegangen wird, folgen Abschnitte über Lebensweise (Nestgründung, Larval- und Imaginalentwicklung, Lebensdauer des Staates); Verhalten der Arbeiterinnen im und außerhalb des Nestes; Räuber, Parasiten und Kommensalen; Populationsdynamik (Autor: M. E. Archer); Methoden zur Bekämpfung und Kontrolle; Sozialverhalten; Phylogenie; Klassifikation; Morphologie, Anatomie und Physiologie; die Taxonomie der 7 britischen Arten (mit illustriertem Bestimmungsschlüssel und Verbreitungskarten) und abschließend ein Abschnitt über experimentell-technische Methoden wie Markierung, Lichtfallenfang, Nestbergung und Giftgewinnung. Im Rahmen des Buches etwas verloren wirkt als Anhang eine Checklist der Vespinae der Welt, welche 58 Arten umfaßt.

Die detaillierte, gut geschriebene Darstellung des Stoffes wird durch zahlreiche Photos, Zeichnungen, Graphiken und Tabellen ergänzt; besonders ist hier die Qualität der 8 Farbtafeln hervorzuheben, wie überhaupt die vorzügliche Ausstattung des ganzen Werkes durch den Verleger große Anerkennung verdient. F. Bachmaier

61. HENNIG, W.: Phylogenetische Systematik. – Verlag P. Parey, Hamburg und Berlin, 1982. 246 S., 69 Abb. PAREY's Studientexte Nr. 34.

Bis zum Erscheinen des vorliegenden Bandes war der deutschsprachige Leser, der sich mit den Auffassungen von W. HENNIG zur Frage der phylogenetischen Systematik befassen wollte, auf äl-

tere oder recht kurzgefaßte Abrisse dieser Methode angewiesen, sofern er nicht das ausführliche, aber schwer lesbare, englische Buch ,,Phylogenetic Systematics" (1966) zur Hand nahm. Nun liegt das etwas umfangreichere, deutsche Manuskript dieses Buches vor. In drei Abschnitte gegliedert befaßt sich das vorliegende Buch mit der Stellung der Systematik im Rahmen der biologischen Wissenschaften, sodann ausführlich mit den Aufgaben und Methoden der Taxonomie und schließlich mit Problemen, Aufgaben und Methoden der Phylogenetik. Wie bereits in den früheren Arbeiten des Autors wird besonderer Wert auf die Darstellung von Taxonomie und Phylogenetik als biologische Wissenschaften mit exakter, logisch begründeter Methodik gelegt. Es ist das große Verdienst Hennig's, den grundsätzlichen Unterschied zwischen phylogenetischer Systematik und Evolutionsbiologie und ihrer Methoden klar herausgestellt zu haben, ein Unterschied, der nicht von allen stammesgeschichtliche Forschung treibenden Autoren beachtet wird.

In einer Reihe strittiger Punkte, z. B. der Hennig angelasteten grundsätzlichen Ablehnung der Möglichkeit synchroner Artspaltung in mehrere Tochterarten, der Frage der Rangordnung taxonomischer Kategorien höherer Ordnung und ihrer Beziehung zur geologischen Zeit zeigt sich, daß die Auffassungen Hennig's durchaus nicht so apodiktisch sind, wie in der Diskussion gelegentlich behauptet wird. Derartige unrichtige Annahmen entstehen vielmehr durch oberflächliche Lektüre der Hennig'schen Texte, die in der Tat sehr genau gelesen sein wollen.

Das vorliegende, zusammenfassende Buch erleichtert gewiß die Beschäftigung mit der Phylogenetik und ihren Methoden sehr und gibt auch dem nicht Englisch lesenden, an phylogenetischen Fragen Interessierten die Möglichkeit, sich ein eigenes Bild von den derzeit im Zentrum der Diskussion stehenden Theorien Hennig's zu machen. Das Buch wendet sich daher nicht nur an Studierende und Lehrende in den morphologisch-systematischen Fachrichtungen der Biologie, sondern auch an alle Wissenschaftler, die als Physiologen, Ethologen oder Molekularbiologen an stammesgeschichtlichen Fragen interessiert sind und muß ihnen allen als ,,Pflichtlektüre" ans Herz gelegt werden.

M. Baehr

62. Engelmann, W. E. & F. J. Obst: Mit gespaltener Zunge (Aus der Biologie und Kulturgeschichte der Schlangen). – Verlag Herder, Freiburg-Basel-Wien, 1981. 217 S., zahlreiche Farb- und Schwarzweißfotos, Textzeichnungen und Kartenskizzen.

Wolf-Eberhard Engelmann und Fritz Jürgen Obst, den beiden anerkannten Reptilienfachleuten aus der DDR, ist hier eine echte, populäre Naturgeschichte der Schlangen gelungen, die in alle Themen dieser ganz zu Unrecht so verfemten Reptiliengruppe führt. Die einzelnen Fachkapitel zur Biologie der Schlangen – Fortbewegung, Ernährungsweise, Fortpflanzung, Wachstum, Sinnesleistungen, Ökologie, Verbreitung, Systematik – sind immer wieder zur Auflockerung unterbrochen durch kleine, auf Glanzpapier gedruckte Nebenkapitel zum Thema ,,Mensch und Schlange". Dabei kommen der biblische Sündenfall, die gefiederte Schlange oder das Natternkrönlein ebenso zur Sprache wie die Schlangenbeschwörer und Fakire, die Schlangentänzerinnen im Zirkus, die Schlange des Äskulap oder die Schlangen auf Briefmarken. Besonders interessant ist die Abhandlung über Schlangen in der Wissenschaft einschließlich des Themenkreises über Giftschlangenbisse und ihre Behandlung. Eine Fülle von wohlgelungenen Schwarzweiß- und Farbfotos illustriert das Thema; von großem Informationswert sind die zahlreichen Textzeichnungen und die klaren Kartenskizzen zur Verbreitung der wichtigsten Schlangengruppen (Familien und Unterfamilien). Index und Literaturverzeichnis sind dann nur noch eine abrundende Selbstverständlichkeit. Man kann dieses vortreffliche Werk jedem empfehlen, der eine Einführung in die Welt der Schlangen sucht; darüberhinaus wird auch der nachschlagende Fachmann daraus seinen Nutzen ziehen. U. Gruber

63. HONEGGER, R. E.: Threatened Amphibians and Reptiles in Europe. – Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Supplement I. – Akademische Verlagsgesellschaft Wiesbaden, 1981. 158 S.

Eine wertvolle Ergänzung zu dem Standardwerk des Handbuches der Reptilien und Amphibien Europas. Hier werden, herausgegeben vom Naturschutzkomitee des Europarates, die in Europa gefährdeten Amphibien- und Reptilienarten aufgelistet. Die Darstellung folgt einem Schema mit Artnamen, Populärnamen in Englisch, Französisch und Deutsch, der weltweiten und europäischen Verbreitung samt Unterartenbenennung, der Gefährdung der Populationen in Europa sowie den bereits bestehenden und den vorgeschlagenen Maßnahmen zum Schutz der gefährdeten Arten. Zwei Listen werden geführt, eine mit ungenügendem Wissensstand über die Gefährdung, die andere mit einigermaßen ausreichenden Informationen zum gegenwärtigen Status. Dem Fachmann seien allerdings auch einige kritische Anmerkungen gestattet. Es wurde bisweilen wenig differenziert, denn nicht alle aufgeführten Arten sind überall in ihrem Verbreitungsgebiet wirklich gefährdet (z. B. *Bufo bufo, Rana ridibunda, Bombina variegata, Bufo viridis, Mauremys caspica, Ablepharus kitaibelii* oder *Elaphe quatuorlineata).* Überdies erstaunt es, daß der eigentlich recht versierte Autor keinerlei kritische Bemerkungen zu dem Unsinn, in nationalen Listen einige zu den häufigsten Reptilien Europas gehörende Arten als gefährdet aufzuführen, abgibt. Hier sind als besonders krasses Beispiel *Cyrtodactylus kotschyi, Podarcis muralis* und *Podarcis sicula* auf der Liste der Bundesartenschutzverordnung der BRD zu nennen. Trotz der langen Kette von Korrespondentennamen scheint in diesem Zusammenhang nicht genügend Gedankenaustausch mit authentischen Fachleuten gepflegt worden zu sein. Ansonsten ist dieser Supplementband eine nützliche Informationsbasis für jeden, der mit zoologischem Artenschutz in Europa zu tun hat. Ganz wesentlich erweitert wird der Informationswert durch das ausführliche Literaturverzeichnis. U. Gruber

64. AHNE, W. (Ed.): Fish Diseases. Third COPRAQ-Session. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1980. 252 S., 120 Text-Abb.

Der vorliegende Band aus der Reihe „Proceedings in Life Sciences" bringt alle Beiträge über das Thema „Fischkrankheiten", die auf der 3. Sitzung des COPRAQ (Cooperative Programme of Research on Aquaculture) in München vom 23.–26. Oktober 1979 im Institut für Zoologie und Hydrobiologie, Fachbereich Tiermedizin, vorgetragen worden sind. Das Werk ist in 4 Abschnitte gegliedert: 1. Viral Diseases (6 Vorträge). 2. Bacterial Diseases (17 Vorträge). 3. Emerging Problems and Approaches (5 Vorträge). 4. Poster Section (12 Vorträge). Ein ausführliches Sachregister schließt sich an. Für alle, die auf dem Gebiet der modernen Aquakultur tätig sind, stellt dieser zusammenfassende Sitzungsbericht ein wichtiges Nachschlagewerk über die neuesten Forschungsergebnisse im Bereich der Fischpathologie dar. F. Terofal

65. TAVOLGA, W. N., POPPER, A. N. & R. R. FAY (Eds.): Hearing and Sound Communication in Fishes. Springer-Verlag, New York-Heidelberg-Berlin, 1981. 608 S., 196 Text-Abb.

Dieser neue Band aus der Reihe „Proceedings in Life Sciences" ist eine Zusammenfassung aller Vorträge, die während des Kongresses im Mote Marine Laboratory, im April 1981, gehalten worden sind. Die Berichte über das Thema „Hören und Lautverständigung bei Fischen" sind in folgende acht Großkapitel gegliedert: 1. Form and Function. 2. Auditory Capabilities and Psychophysics. 3. Physiological Mechanisms of the Ear. 4. Sound Source Localization. 5. Central Nervous System. 6. Sound Production and Acoustical Behavior. 7. Lateral Line System. 8. Prospectives. Unter diesen Überbegriffen werden 28 Vorträge geboten, die zum ersten Mal in einem Band die anstehenden Probleme und, soweit bereits erarbeitet, die neuesten Forschungsergebnisse auf dem Gebiet des Hörvermögens der Fische und der Möglichkeit, sich durch Laute zu verständigen, ausführlich darlegen. Das vorzüglich ausgestattete Werk ist dadurch nicht nur für Ichthyologen unentbehrlich, sondern stellt auch für alle Fachleute, die auf dem Gebiet der Tier-, insbesondere der Verhaltensphysiologie arbeiten, ein sehr wertvolles, zuverlässiges Nachschlagewerk dar. F. Terofal

66. NOAKES, D. L. G. & J. A. WARD (Eds.): Ecology and Ethology of Fishes. Proceedings of the 2nd biennial symposium on the ethology and behavioral ecology of fishes held at Normal, Illinois, U.S.A. – October 19–22, 1979. Developments in Environmental Biology of Fishes Vol. 1 (Ser. Ed.: Eu. K. Balon). Dr. W. Junk Publishers, The Hague-Boston-London, 1981. 142 S., Text–Abb.

Das vorliegende Werk ist ein Nachdruck aus ,,Environmental Biology of Fishes 6 (1), 1981" mit einem Zusatz an ausgewählten Vorträgen, die am obengenannten Symposium stattfanden. Von den insgesamt 49 eingereichten Arbeiten wurden 13 für diesen Band ausgewählt und nach folgenden Themenkreisen geordnet: Schwarmverhalten, Balzverhalten und Partnerbildung, Brutpflege und Gruppenbildung. Das reichhaltige Bildmaterial der Vorträge wird beigefügt, als Tabellen, Diagramme und Schwarzweißfotos. Im letzten Abschnitt sind die Zusammenfassungen aller eingereichten Arbeiten angeführt, so daß sich der Leser einen Überblick über die reichhaltige Themenauswahl dieses Symposiums schaffen kann. Als Zusammenschau modernster Ergebnisse auf dem Gebiet der Ökologie- und Verhaltensforschung im Bereich der Süßwasser- und Meeresfische stellt das Werk eine wertvolle Bereicherung der einschlägigen Fachliteratur dar. F. Terofal

67. KIAUTA, B.: Annotated Catalogue and Bibligraphy of Taxa introduced in Odonata from 1971 to 1980. – Societas Internationalis Odonatologica (S.I.O.). Sixth International Symposium of Odonatology, Chur, Switzerland, August 16–21, 1981. – Publ. S.I.O., Utrecht 1981

Die von den großen Libellenkennern, Kimmins, St. Quentin und Lieftinck begonnene Zusammenstellung der Literatur über diese Insektengruppe und der dahin neu eingeführten Taxa hat Kiauta für das Jahrzehnt der 70er Jahre (1971–1980) weitergeführt, indem er die in diesen Jahren erschienenen Publikationen zur Systematik der Libellen durchforscht und danach eine Liste der neu hinzugekommenen Taxa, wie Gattungen und Artnamen zusammengestellt hat. Ebenso sind Angaben zum Holotypus und Allotypus vermerkt. Im Anschluß an diesen Katalog sind die Literaturzitate verzeichnet entsprechend der Reihenfolge der Autoren der jeweiligen Beschreibung. Die systematische Reihenfolge erleichtert es dem Spezialisten, der hier über den neuen Stand der Taxonomie und der hinzugekommenen Taxa informiert wird, eine Gruppe sofort zu finden. Gleichzeitig werden einige bisher stets unsichere Familien hoffentlich endgültig auf das Niveau von Unterfamilien gebracht, die entsprechend der systematischen Reihenfolge aufgeführt werden. Zur Verdeutlichung sind alle neu eingeführten Taxa unterstrichen, eine entscheidende Hilfe für den suchenden Spezialisten. E.-G. Burmeister

68. FELDMANN, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Westfalens. – Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster, Jahrg. 43, Heft 4, 1981. 161 S., 23 Abb., 26 Karten, 10 Tab.

In den letzten Jahren hat die Notwendigkeit, Bestandsaufnahmen an der gefährdeten heimischen Fauna durchzuführen, in mehreren Bundesländern ganz ausgezeichnete Erhebungen an lokalen Teilfaunen hervorgebracht. Der vorliegende Band ist eine Modelluntersuchung an den Amphibien und Reptilien Westfalens, die in ihrer Qualität überzeugt. Jahrelang hat Reiner Feldmann die notwendigen Kartierungen organisiert; nun liegt das Ergebnis einschließlich einer Fülle biologisch-ökologischer Daten vor. Nach einem einführenden Kapitel, das Erforschungsgrundlagen, Arbeitsmethoden und den allgemeinen Stand der Gefährdung zum Inhalt hat, folgen im speziellen Teil die 16 Amphibien und 7 Reptilienarten Westfalens, dargestellt jeweils durch den verantwortlichen Bearbeiter als Autor. Das Darstellungsschema untergliedert sich in folgende Abschnitte: Namen, Status, Verbreitung, Bestand, Habitat, Jahresrhythmus und weitere Angaben. Jeder Art ist eine Verbreitungskarte beigegeben, in der nach einem Raster auf der Basis von Meßtisch-Quadranten die Nachweise mit Punkten eingetragen sind. Die Verbreitungskarten können mit einer auf Pergamentpapier gedruckten Karte der wichtigsten Naturräume überdeckt werden, so daß man gleichzeitig eine Projektion des Verbreitungsmusters auf die naturräumlichen Gegebenheiten erhält. Man

merkt dem schmalen Band an, daß er mit Akribie und wissenschaftlicher Sorgfalt erstellt wurde. Der Informationswert sowohl für den praktischen Naturschutz als auch für den im Freiland forschenden Wissenschaftler ist außerordentlich hoch. Man kann diese Schrift als Modell allen ähnlichen Vorhaben in anderen Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland wärmstens empfehlen. Darüber hinaus besitzt sie einen erheblichen Wert als Einführung in die Naturgeschichte der heimischen Lurche und Kriechtiere. U. Gruber

69. BARTHELMES, D.: Hydrobiologische Grundlagen der Binnenfischerei. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1981. 252 S., 100 Abb., 5 Taf., 25 Tab.

Der Autor, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Binnenfischerei in Berlin-Friedrichshagen, liefert mit dem vorliegenden Werk eine erste, zusammenfassende Orientierungshilfe über den Stand und die Entwicklungsmöglichkeiten der Binnenfischerei aus hydrobiologischer Sicht. Es ist in folgende 15 Kapitel gegliedert: 1. Die Besiedlung der Binnengewässer mit Fischen. 2. Fischfang als Ausdünnungsvorgang. 3. Biologische Fischproduktion in den natürlichen Gewässern. 4. Wachstum und Wachstumspotenz verschiedener Fischarten. 5. Individuendichte und Nahrungskonkurrenz als Steuerhebel der Fischproduktion. 6. Rückwirkung des Fischfraßes auf die Gewässerökosysteme. 7. Die allgemeine ökologische Basis der Fischproduktion in Binnengewässern. 8. Struktur und Funktion des Ökosystems See in Wechselwirkung mit dem Fischbestand. 9. Struktur und Funktion des Ökosystems Karpfenteich in Wechselwirkung mit der Bewirtschaftung und dem Fischbestand. 10. Struktur und Funktion von Fließgewässern in ihrer Wirkung auf den Fischbestand. 11. Unterschiede in der Fischproduktion der Gewässer und das Zusammenspiel der verursachenden Faktoren. 12. Veränderungen der fischereilichen Grundbedingungen in den Binnengewässern durch Eutrophierung. 13. Einige Prinzipien der Verbesserung der Fischerträge. 14. Einfluß von Fischereiwirtschaftsmaßnahmen auf die Wassergüte. 15. Das hydrobiologische Motiv der industriemäßigen Fischproduktion im Vergleich zu dem der herkömmlichen Binnenfischerei. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis und ausführliches Stichwort-Register beschließen das Werk. Durch seine klarverständlichen Ausführungen ist es dem Autor gelungen, nicht nur für Fachleute und Lernende der Binnenfischerei wertvolle Informations- und Nachschlagemöglichkeiten zu liefern, vielmehr spricht er durch die Art der Darstellung des umfangreichen Stoffes auch die gewässerkundlich interessierten Nichtfachleute an, mit dem Ziel, die Probleme des Umweltschutzes in diesem Bereich aufzuzeigen. F. Terofal

50. 120.00 Hfl; **51.** 15.00 £; **52.** 98,– DM; **53.** 38,– DM; **54.** 78,– DM; **55.** 48,– DM; **56.** 46,– DM; **57.** 98,– DM; **58.** 26,80 DM; **59.** 46,– DM; **60.** 10.00 £; **61.** 64,– DM; **62.** 54,– DM; **63.** 58,– DM (bei Abnahme des Gesamtwerkes. Einzelband 68,– DM); **64.** 89,– DM; **65.** 118,– DM; **66.** 34.00 US $; **67.** ?; **68.** 18,– DM; **69.** 36,– DM.

INHALT–CONTENTS

SPIXIANA – ZEITSCHRIFT für ZOOLOGIE

erscheint im Selbstverlag der
Zoologischen Staatssammlung München

Der Preis je Band (3 Hefte) beträgt 100,– DM. Supplementbände werden gesondert nach Umfang berechnet. Mitglieder der ,,Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" können die Zeitschrift zum ermäßigten Preis von 40,– DM beziehen.

SPIXIANA – Journal of Zoology

is edited by
The State Zoological Collections München

The price of each volume (3 numbers) is 100,– DM. Supplements are charged at special rates depending on the number of printed pages. Members of the ,,Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" may order the journal at the reduced rate of 40,– DM.

Bestellungen sind zu richten an die
Orders should be addressed to the library of the

Zoologische Staatssammlung München
Maria-Ward-Straße 1 b
D-8000 München 19, West Germany

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte sollen in zweifacher Ausfertigung eingereicht werden. Sie sollen einseitig und weitzeilig mit mindestens vier cm breitem Rand geschrieben sein. Sie müssen den allgemeinen Bedingungen für die Abfassung wissenschaftlicher Manuskripte entsprechen. Für die Form der Manuskripte ist die jeweils letzte Ausgabe der SPIXIANA maßgebend und genau zu beachten. Eine englische Zusammenfassung ist der Arbeit voranzustellen. Tabellen sind, wie auch die Abbildungsvorlagen, gesondert beizufügen. Der Gesamtumfang eines Beitrages sollte nicht mehr als 2 Druckbogen (32 Druckseiten), Kurzbeiträge weniger als 3 Druckseiten umfassen.
Die Herausgabe dieser Zeitschrift erfolgt ohne gewerblichen Gewinn. Mitarbeiter und Herausgeber erhalten kein Honorar. Die Autoren bekommen 50 Sonderdrucke gratis, weitere können gegen Berechnung bestellt werden.

Notice to Contributors

Two complete copies of the manuscript should be presented. It must be typed on one side of the paper only and double spaced with a margin of at least four centimeters. It should correspond to the universal composition of scientific manuscripts. The form should observe the SPIXIANA standard outlay set up in the previous issue. An English abstract should precede the paper. Tables, graphs and illustrations should follow the manuscript on separate pages. The total text of a contribution should not exceed two galley proofs (32 printed pages). Short contributions consist of less than three printed pages.
The publication of this journal ensues without material profit. Co-workers and publishers receive no payment. The authors get 50 reprints free of charge and more may be ordered on payment.

SPIXIANA	5	3	217–336	München, 1. November 1982	ISSN 0341-8391

INHALT–CONTENTS